



**TORTA DE DENDÊ EM DIETAS PARA VACAS
LACTANTES CONFINADAS**

LOHANNE FRANSCIELE DAMASCENO MARTINS

2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**TORTA DE DENDÊ EM DIETAS PARA VACAS
LACTANTES CONFINADAS**

Autora: Lohanne Franciele Damasceno Martins
Orientador: Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Março de 2016

LOHANNE FRANCIELE DAMASCENO MARTINS

**TORTA DE DENDÊ EM DIETAS PARA VACAS LACTANTES
CONFINADAS**

**Dissertação apresentada, como parte
das exigências para obtenção do título
de MESTRE EM ZOOTECNIA, no
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia da Universidade Estadual
do Sudoeste da Bahia.**

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Março de 2016

636.08 Martins, Lohanne Franciele Damasceno
5 Torta de dendê em dietas para vacas lactantes confinadas. / Lohanne
M344t Franciele Damasceno Martins. - Itapetinga: UESB, 2016.
67f.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva e co-orientação do Prof. D.Sc. Robério Rodrigues Silva.

1. Vacas lactantes confinadas – Torta de dendê - Dieta. 2. Vacas – Dieta – Consumo – Comportamento - Desempenho. 3. Produção microbiana. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Silva, Fabiano Ferreira da. III. Silva, Robério Rodrigues. IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Vacas lactantes confinadas – Torta de dendê - Dieta
2. Vacas – Dieta – Consumo – Comportamento -
Desempenho
3. Produção microbiana

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA - PPZ
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Torta de dendê em dietas para vacas lactantes confinadas".

Autor (a): Lohanne Franciele Damasceno Martins

Orientador (a): Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

Co-orientador (a): Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Fabiano

Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva – UESB
Orientador

Mara Lúcia Albuquerque Pereira

Prof.ª Dr.ª Mara Lúcia Albuquerque Pereira – UESB

Mário Norberto Slomp

Prof. Dr. Mário Norberto Slomp – UNIGUAÇU

Data de realização: 01 de março de 2016.

O medo não é real, o único lugar em que o medo pode existir é em nossos pensamentos sobre o futuro, é um produto da imaginação, que faz com que tenhamos medo de coisas que não existem no presente e que talvez nunca cheguem a existir. O perigo sim existe de verdade, mas o medo é uma escolha! Somos nós que escrevemos nossa história.

Will Smith

A minha mãe, Sidney da Gloria Alves Damasceno, por ser minha inspiração;

Ao meu pai, José do Carmo Martins Pereira, por sempre torcer por mim;

A minha irmã, Liranna Thainan Damasceno Martins, pelo carinho;

A minha avó, tias, tios e primos, por todo apoio;

A toda minha família e amigos,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom precioso da vida, pela vontade de vencer e por ter guiado meus passos até aqui;

Aos meus pais Sidney da Gloria Alves Damasceno e José do Carmo Martins Pereira, pelo amor incondicional, por me apoiar em cada decisão e por sempre acreditarem no meu potencial. Amo vocês!

A minha linda irmã Liranna Thainan Damasceno Martins, que apesar da distância, estamos sempre unidas pelo enorme amor que sentimos uma pela outra, você é fundamental na minha vida;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus Itapetinga e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UESB, pela oportunidade de realizar este curso;

Ao professor orientador, Dr.Sc. Fabiano Ferreira da Silva, pela oportunidade, pela confiança, pelos ensinamentos e por se mostrar sempre acessível e solícito;

Ao meu co-orientador, Dr.Sc. Robério Rodrigues Silva, pela orientação, incentivo e confiança;

Aos professores das disciplinas que cursei: Fabiano Ferreira da Silva, Cristiane Leal dos Santos Cruz, Fábio Andrade Teixeira, Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, Mara Lúcia Albuquerque Pereira, Paulo Bonomo e Ennia Débora Passos Braga Pires, pelos ensinamentos e dedicação;

A banca de defesa, pelas sugestões e aperfeiçoamento dessa dissertação;

A todos os professores do programa pela contribuição nas horas de necessidade;

Aos funcionários da UESB, pela competência, e colaboração;

A CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, pela concessão da bolsa;

A FAPESB, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia pela concessão do auxílio dissertação;

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pelos conhecimentos e orientações passados;

Ao proprietário da Fazenda Paulistinha, Sr. Miguel, seu filho Lucas Costa, por disponibilizar as instalações da fazenda, em Macarani-BA;

Aos funcionários e amigos da Fazenda Paulistinha, Charlin, Eliane (Li), Paulinho, Dó, Dilene (Dila), Miliane, Nego, Alan, Bruno e Thiago, meu muito obrigada, por além de me auxiliarem no experimento, cuidarem de mim como se eu fizesse parte da família;

Ao amigo Alex Schio, por está sempre disposto a ajudar;

Aos amigos e colaboradores que ajudaram a realizar experimento: Antonio Ferraz, Gonçalo Mesquita, Murilo (Gedas), Eli Santana, Dicastro Dias, Thaty Mota, Jemima, Nadjane, Luan Barretos (Lulu), Wendel Bispo (Cria), Agnaldo (Perna) Bismarck, Andrêssa, Stefanie Santana, Aline Gonçalves (Line), Gleise Reis, Érick, Ingrid, Matheus, Maicon, minha eterna gratidão;

Ao meu amigo Zé, servidor do Laboratório de Forragicultura da UESB, pelos ensinamentos, apoio, paciência e auxílio na realização das análises bromatológicas;

Aos meus amigos do grupo de pesquisa, Aline, Gedas, Dicas, Antônio, Gonça, Eli, Edvaldo e Leidiane, muito obrigada pela amizade, apoio, pelas risadas e companheirismo de sempre. Vocês foram fundamentais para o sucesso dessa trajetória;

A minha colega de república, minha irmã, Aline, por ter tornado esses dois anos de curso mais fáceis, pelo convívio, amizade, respeito e força durante este tempo;

Aos amigos de pós-graduação, Weiber, Daniela, Laize, Flor, por estarem sempre presentes e por acreditarem nessa conquista;

A todos os colegas da pós, muito obrigada;

A todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho,

Minha eterna gratidão!!!

BIOGRAFIA

Lohanne Franciele Damasceno Martins, filha de Sidney da Gloria Alves Damasceno e José do Carmo Martins Pereira, nasceu em 27 Novembro de 1990, na cidade de Janaúba no estado de Minas Gerais.

Em 2009, iniciou o curso de Graduação em Zootecnia na Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES integrando ao grupo de pesquisa de tecnologia e qualidade de produtos de origem animal e derivados em 2010. Foi bolsista de iniciação científica nos anos de 2011; 2012 e 2013. Finalizou a graduação no segundo semestre de 2013, obtendo o título de Zootecnista, com o trabalho de conclusão de curso, modalidade Monografia, intitulado “AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE CRU REFRIGERADO”.

Em março de 2014, iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia stricto sensu, em nível de Mestrado, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, área de concentração em Produção de Ruminantes, foi bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES, finalizando em março de 2016.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
I – REFERENCIAL TEÓRICO.....	01
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 Características da torta de dendê oriunda do biodiesel.....	03
2.2 Consumo e digestibilidade da torta de dendê.....	05
2.3 Comportamento ingestivo.....	07
2.4 Balanço de nitrogênio e produção de proteína microbiana.....	08
3 REFERÊNCIAS.....	11
II – OBJETIVOS GERAIS.....	16
III – OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
IV – MATERIAL E MÉTODOS.....	17
V – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
VI – CONCLUSÕES.....	47
VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

LISTA DE TABELAS

		Página
TABELA 1.	Temperatura média, médias das temperaturas máximas (TMAX) e mínimas (TMIN), por mês, observadas durante a fase experimental.....	17
TABELA 2.	Proporções de ingredientes com base na matéria seca e razão volumoso concentrado para vacas em lactação, alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê.....	18
TABELA 3.	Composição químico-bromatológica das dietas.....	19
TABELA 4.	Composição químico-bromatológica da cana-de-açúcar da torta de dendê.....	19
TABELA 5.	Preço médio de venda dos produtos utilizados no experimento.....	25
TABELA 6.	Preço dos ingredientes dos concentrados utilizados no experimento.....	25
TABELA 7.	Preços dos insumos e serviços utilizados no experimento.....	25
TABELA 8.	Vida útil e valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais e terra, utilizadas no experimento.....	26
TABELA 9.	Consumo de matéria seca e dos nutrientes em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	27
TABELA 10.	Coeficiente de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê.....	30
TABELA 11.	Desempenho de vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	31
TABELA 12.	Composição do leite de vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	32
TABELA 13.	Tempos de alimentação, ruminação e ócio, em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	33
TABELA 14.	Parâmetros de eficiência alimentar e mastigação merícica em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	35
TABELA 15.	Números de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	36
TABELA 16.	Balanço de compostos nitrogenados em vacas lactantes	

	alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	38
TABELA 17.	Excreções de derivados de purina, produção de proteína microbiana e eficiência microbiana em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.....	40
TABELA 18.	Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total e lucro por vaca por dia.....	44
TABELA 19.	Taxa interna de retorno (TIR) mensal e valor presente líquido (VPL) para taxas de retorno de 6, 10 e 12%, respectivamente, para um ano.....	46

RESUMO

MARTINS, L.F.D. **Torta de dendê na dieta de vacas lactantes confinadas.** Itapetinga, BA: UESB, 2016, 66p. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar diferentes níveis de inclusão de torta de dendê, em dietas de vacas lactantes alimentadas com cana-de-açúcar e suas implicações sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes, desempenho, composição do leite, comportamento ingestivo, balanço de compostos nitrogenados, síntese de proteína microbiana e viabilidade econômica. O experimento foi conduzido no período de 18 de agosto a 10 de novembro de 2014. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de sangue Holandês), de terceira ou quarta lactação, distribuídas em dois Quadrados Latinos 4 x 4, nos seguintes tratamentos: controle (sem inclusão de torta de dendê na dieta); inclusão de 6,00; 12,00 e 18,00% de torta de dendê na matéria seca da dieta. O consumo de matéria seca apresentou efeito quadrático, com ponto de máximo em 6,90%, os consumos de proteína bruta, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais decresceram linearmente, com a inclusão de torta de dendê na dieta. O consumo de extrato etéreo apresentou efeito quadrático com ponto de máximo em 13% e não foi encontrada diferença, para o consumo de fibra em detergente neutro entre os tratamentos. Não foi observado efeito, para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca, carboidratos não fibrosos. A digestibilidade do extrato etéreo, da proteína bruta e da fibra em detergente neutro aumentou linearmente. A produção de leite e produção corrigida comportou-se de forma quadrática, com pontos de máximos 4,97 e 5,12, respectivamente enquanto que para a variação do peso corporal e composição do leite não houve influência, dos níveis de torta de dendê. Os tempos gastos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio não diferiram. O balanço de compostos nitrogenados apresentou efeito linear decrescente para o N ingerido, N presente nas fezes e N digerido expresso em %N ingerido. Não houve efeito da inclusão de torta de dendê sobre o nitrogênio presente na urina, o nitrogênio retido expresso em %N ingerido e digerido, nitrogênio digerido. O nitrogênio presente no leite apresentou efeito quadrático com ponto de máximo em 5,86%. Não foi observado efeito sobre a produção de proteína microbiana. Para a análise econômica foram obtidos valores negativos para as variáveis analisadas. Recomenda-se a inclusão de até 12% de torta de dendê em dietas para vacas lactantes, pois até este nível o desempenho produtivo, as características comportamentais das vacas não foram afetados e foi o nível de inclusão mais viável economicamente.

Palavra chave: consumo, comportamento, desempenho, produção microbiana

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB e Co-orientador: Robério Rodrigues Silva

ABSTRACT

MARTINS, L.F.D. palm kernel cake in the diet of lactating cows confined. Itapetinga, BA: UESB, 2016 66p. Dissertation. (Master of Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production). *

This study aimed to evaluate different levels of inclusion of palm kernel cake in diets of lactating cows fed sugarcane and its implications on consumption, nutrient digestibility, performance, milk composition, feeding behavior, nitrogenous compounds, microbial protein synthesis and economic viability. The experiment was conducted in the period from 18 August to 10 November 2014. We used 8 crossbred Holstein-Zebu cows (degree of blood ranging from $\frac{1}{2}$ to $\frac{3}{4}$ of Dutch blood), third or fourth lactation, divided into two squares 4 x 4 Latin, the following treatments: control (without inclusion of palm kernel cake in the diet); adding 6.00; 12.00 and 18.00% of palm kernel cake in the diet dry matter. The dry matter intake showed a quadratic effect, with maximum point at 6.90%, the consumption of crude protein, non-fibrous carbohydrates and total digestible nutrients decreased linearly with the inclusion of palm kernel cake in the diet. Consumption of ether extract showed a quadratic effect with maximum point at 13% and no difference was found for consumption of neutral detergent fiber between treatments. There was no effect, for the coefficient of digestibility of dry matter, non-fibrous carbohydrates. The ether extract digestibility, crude protein and neutral detergent fiber increased linearly. Milk production and adjusted production behaved quadratically with maximum points of 4.97 and 5.12, respectively while for the variation in body weight and composition of the milk there was no influence of palm kernel cake levels. The time spent in feeding activities, rumination and idleness did not differ. The nitrogenous compounds showed decreasing linear effect for the ingested N, N present in the stool and digested N expressed in% N ingested. No effect of the inclusion of palm kernel cake on the nitrogen present in the urine, nitrogen retained expressed in% N ingested and digested, digested nitrogen. The nitrogen present in milk showed a quadratic effect with maximum point at 5.86%. There was no effect on the production of microbial protein. For the economic analysis were obtained negative values for the variables. It is recommended to include up to 12% of palm kernel cake in diets for lactating cows, because up to this level productive performance, the behavioral characteristics of the cows were not affected and was the level of more economically viable inclusion.

Keyword: consumption, behavior, performance, microbial production

* Advisor: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB and Co-supervisor: Robério Rodrigues Silva

I REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

A produção e o consumo crescente de energia têm gerado uma preocupação no que tangem as consequências ao meio ambiente. É nesse sentido que a agricultura energética tem ganhado destaque em países que produzem fontes de energia renovável, já que utiliza seus coprodutos como ingrediente na ração animal (Sousa et al., 2010). Evitando o descarte incorreto e ineficiente desses resíduos no ambiente.

A alimentação dos animais apresenta um custo representativa na atividade pecuária, principalmente no período seco do ano (Silva et al., 2007). Dessa forma, levando em consideração os reduzidos níveis produtivos do rebanho neste período, o uso de estratégias como o manejo alimentar adequado e o uso de sistemas de produção intensivos podem ser eficientes, tornando-se necessário contar com alimentos de bom valor nutritivo, custo reduzido e que não concorram com a alimentação humana (Lousada Junior et al., 2005).

As tortas de oleaginosas oriundas da produção do biodiesel surgem como uma alternativa viável de substituição de componentes convencionais, tanto do ponto de vista nutricional, quanto econômico na dieta de ruminantes. A torta de dendê é indicada como uma boa alternativa, desde que seja adequadamente fornecida, a fim de promover um desempenho animal satisfatório (Santos et al., 2009).

De acordo com o NRC (2001), os coprodutos agroindustriais podem ser utilizados como concentrados proteicos e energéticos, por conta de sua composição químico-bromatológica, constituindo-se como fonte de energia, proteína e fibras.

Sob o aspecto de substituição dos ingredientes tradicionalmente utilizados na alimentação, a inclusão da torta de dendê na dieta para ruminantes representa uma alternativa para os sistemas produtivos sustentáveis (Costa et al., 2010). No entanto, há uma carência de pesquisas sobre essa alternativa alimentar, no que diz respeito aos seus efeitos tóxicos e potencialidades nutritivas, tornando necessárias mais pesquisas para

viabilizar o seu uso, reduzir suas limitações de modo a garantir boas perspectivas de produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da torta de dendê oriunda do biodiesel

O Brasil caracteriza-se como um potencial produtor mundial de óleo de dendê. A região sudoeste da Bahia possui condições climáticas ideais para o cultivo do dendezeiro, com disponibilidade de áreas litorâneas que se estendem desde o Recôncavo Baiano até os Tabuleiros Costeiros do Sul da Bahia, podendo produzir 220 mil toneladas por/ano de óleo de dendê (CONAB, 2010).

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma monocotiledônea da ordem da *Palmales*, família da *Palmaceae*, palmeira originária da costa ocidental da África (Golfo de Guiné). Foi introduzida no continente americano a partir do século XV, constituindo-se na oleaginosa de maior produtividade conhecida no mundo. O seu rendimento em grãos (kg/ha), comparado ao da soja, é aproximadamente oito vezes maior (Carvalho et al. 1997).

Os frutos do dendezeiro produzem dois tipos distintos de óleo: o óleo de dendê ou de palma, encontrado no mesocarpo (polpa do fruto) e o óleo de palmiste, extraído da amêndoa do fruto. A extração do óleo é realizada de duas formas: processo de extração por solvente e processo de extração mecânica. O primeiro processo é através de uso de solventes químicos, no entanto, o óleo resultante não possui uma boa palatabilidade para animais. O segundo consiste na prensagem mecânica dos frutos por uma prensa contínua para a retirada do óleo do mesocarpo carnoso (Bringel, 2009). Esses diferentes métodos de extração determinam diferenças nos seus conteúdos de óleo: 5 a 12% para torta de dendê extraída por prensagem e 0,5 a 3% para o tipo de torta de dendê extraída por solvente (Sousa et al., 2010).

Devido à alta produtividade de dendê, na Bahia, são produzidos quantidades consideráveis de torta de dendê após a extração do óleo, que pode ser utilizada, como boa alternativa de fertilizante ou componente de ração animal, uma vez que, está disponível permanentemente ao longo do ano (Rodrigues filho et al., 1996).

O Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2005) define torta de dendê como o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do óleo, por prensagem a frio.

Em relação a sua composição nutricional, a torta de dendê apresenta alto teor de fibras e baixa concentração de proteína, possuindo elevado teor do aminoácido metionina, aminoácido que estimula a síntese de VLDL que por sua vez possui a função de transportar lipídeos pela corrente sanguínea, embora o maior atrativo da torta de dendê seja seu elevado teor de óleo, podendo ser um potencial substituto para o milho (Costa, et al. 2006).

As variações encontradas na composição da torta de dendê produzidas na Malásia, para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e nutriente digestível total (NDT), estão entre 89 e 93; 14,6 e 16; 66,4 e 66,7; 39,6 e 46,1; 0,9 e 10,6; 3,5 e 4,3; 67 e 75%, respectivamente (FAO, 2002).

Silva et al. (2008) obtiveram os seguintes valores para MS, PB, EE, FDN, FDA na torta de dendê, 91,66; 14,78; 6,22; 80,42; 46,43% respectivamente. No entanto Maciel et al. (2012) encontraram 92,54; 15,46; 10,86; 71,67; 44,14% para MS, PB, EE, FDN, FDA, respectivamente.

Pimentel et al. (2014) encontraram ainda os seguintes valores na composição química da torta de dendê: 92,25% de MS; 10,34% de PB; 10,56% de EE; 65,63% de FDN; 46,42 de FDA e 18,31% de Lignina. Contudo é necessário ressaltar que variações na composição química são decorrentes de diferenças nos processos industriais nas unidades de beneficiamento.

No sentido nutricional, uma das características importantes e que deve ser avaliada ao se utilizar a torta de dendê na alimentação de ruminantes, relaciona-se aos seus fatores limitantes, principalmente ao teor de ácidos graxos, cujos efeitos negativos variam de acordo com a concentração. Valores acima de 20% aceleram o processo de rancificação e níveis acima de 6% da dieta total afetam o consumo pelos animais e adigestibilidade da dieta em ruminantes (Schneider & Flatt, 1975).

2.2 Consumo e digestibilidade da torta de dendê

O consumo e a digestibilidade são dois dos principais componentes que determinam a qualidade de um alimento. O conhecimento do consumo de matéria seca é importante, pois determina o valor alimentício do mesmo, definindo a disponibilidade de nutrientes para os processos fisiológicos do animal e, conseqüentemente, seu desempenho produtivo. Dietas de baixa qualidade podem apresentar interferências no consumo, entre eles estão: limitações no tempo de alimentação; enchimento do rúmen e conseqüente limite da distensão ruminal (Van Soest, 1994).

Outros fatores também influenciam as condições de alimentação tais como: competição por espaço no cocho, disponibilidade de alimento e água, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, entre outros (NRC, 2000).

Fatores fisiológicos e físicos podem controlar o consumo em ruminantes. A saciedade seria um fator fisiológico limitante do consumo, para dietas com elevada densidade calórica. Neste caso, as exigências do animal controlariam o consumo, como em condições de confinamento. Os fatores físicos predominam em dietas de baixa qualidade, em que o consumo é limitado pelo volume ocupado pela dieta e pela capacidade anatômica do rúmen-retículo (Mertens, 1994).

Todavia, o consumo de EE torna-se importante na avaliação de alimentos alternativos na dieta de bovinos, principalmente quando se utiliza torta de dendê, porque esse ingrediente possui elevados teores de extrato etéreo e são conhecidos seus efeitos deletérios na digestão da fibra (Van Soest, 1994). Este fato é explicado pela toxicidade dos ácidos graxos insaturados sobre os microrganismos gram-positivos, como as bactérias fibrolíticas, as quais são biohidrogenadas pelas bactérias e protozoários dentro do rúmen, resultando em maior aporte energético para o animal, de acordo com Byers e Schelling (1993)

Ferreira et al. (2011) avaliando níveis de torta dendê oriunda da produção de biodiesel na alimentação de bovinos holandês x zebu, utilizando adição de 0; 7; 14; 21 e 28% de torta de dendê, observaram decréscimo linear do consumo de matéria seca, em kg/dia, o que proporcionou redução média de ingestão de 1,37 kg por dia para cada 7% de torta de dendê incluída na dieta total.

A qualidade nutricional de um alimento é definida por outros fatores além do consumo voluntário, como a sua digestibilidade e eficiência de utilização dos nutrientes digeridos (Silveira, 2006).

A digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos no trato gastrintestinal (Van Soest, 1994).

A digestibilidade dos nutrientes pode ser avaliada por métodos diretos, (“in vivo”) e indiretos (“in situ” e “in vitro”). Os valores obtidos a partir dos diferentes métodos de avaliação da digestibilidade são expressos pelo coeficiente de digestibilidade.

Alguns dos principais efeitos verificados na variação da digestibilidade, nas dietas de ruminantes são decorrentes do tipo de volumoso fornecido. A maioria dos subprodutos agroindustriais tem como principal característica bromatológica o alto teor de fibras na sua composição, limitando sua utilização a animais não ruminantes, mas por outro lado, a principal particularidade dos animais ruminantes é a capacidade de aproveitamento da fibra dos alimentos e dos nutrientes através da digestão microbiana ruminal, viabilizando o aproveitamento dos subprodutos agroindustriais na sua alimentação (Silva Sobrinho, 1997).

O valor nutritivo da torta de dendê pode variar conforme o método de extração, sendo o teor de extrato etéreo o mais influenciado. Van Soest (1994), afirma que teores de extrato etéreo na torta de dendê acima de 7% podem afetar a digestibilidade de dietas para ruminantes, pois impede a digestão microbiana comprometendo a saúde dos ruminantes.

Essas informações são fundamentais para viabilizar a utilização desses ingredientes de forma parcial ou total em rações para ruminantes e substituir os alimentos tradicionais, reduzindo os gastos com a alimentação (Lousada Juniores et al., 2005).

Silva (2003) avaliou cabras leiteiras alimentadas com concentrado padrão (milho e soja), sob níveis de inclusão de 15 e 30% de torta de dendê no concentrado, e não observou diferença nos coeficientes de digestibilidade de MS, MO, PB, FDN, FDA, carboidratos totais (CHOT), e CNF.

Ferreira et al. (2012) trabalhando com níveis de torta de dendê na alimentação de bovinos holandês x zebu, observaram que os coeficientes de digestibilidade aparente

total da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e carboidratos não-fibrosos não diferiram com a inclusão de 0; 7; 14; 21 e 28% da torta de dendê.

2.3 Comportamento Ingestivo

A etologia é uma área da ciência que estuda os hábitos dos animais em seu ambiente de criação ou em ambientes modificados (Paranhos da Costa et al., 2002).

O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta importante para avaliar a nutrição animal por ser um dos parâmetros usados para determinar a qualidade do alimento fornecido, esclarecer problemas relacionados ao consumo em épocas críticas, além de auxiliar nas práticas de manejo e dimensionamento das instalações (Albright, 1993).

No caso de animais que recebem coprodutos como parte da dieta, o conhecimento do comportamento ingestivo poderá contribuir na elaboração de rações e elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo (Carvalho et al., 2004). As tortas de oleaginosas possuem características físicas e químicas intrínsecas e as atividades comportamentais podem indicar a aceitabilidade e o valor nutricional dos alimentos para nutrição de ruminantes (Oliveira et al., 2014).

Os bovinos podem modificar o seu comportamento ingestivo de acordo com as práticas de manejo, com o tipo, quantidade, acessibilidade do alimento, além de buscar ajustar o seu consumo de alimentos de acordo com suas exigências nutricionais principalmente a necessidade de energia (Fischer et al., 1996). Van Soest (1994) relatou que para animais estabulados alimentados duas vezes ao dia, os períodos de alimentação variam de uma hora para alimentos ricos em energia e seis horas ou mais para fontes com baixo teor de energia.

O comportamento ingestivo é determinado, principalmente pelo tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (Silva et al., 2005). O tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta, que é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos, de modo que, quanto mais elevado o teor de fibra na dieta, maior o tempo despendido em ruminação (Van Soest, 1994). O mesmo foi dito por Dado & Allen (1995) ao relatarem que a forma física da dieta influencia o tempo despendido nos processos de mastigação e ruminação.

Carvalho et al. (2004) ao avaliarem o comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê, observaram que o tempo despendido em alimentação pelos animais que receberam 34% e 41% de FDN na dieta foi semelhante ao tempo de ingestão dos animais que receberam 15% de farelo de cacau e 30% de torta de dendê, segundo o autor, pelas dietas apresentarem níveis de fibra semelhantes.

2.4 Balanço de nitrogênio e produção de proteína microbiana

Em estudos de nutrição animal, nos quais o foco da pesquisa é a proteína dietética, o balanço de nitrogênio é fundamental, permitindo quantificar a retenção de nitrogênio no organismo animal, por meio da diferença entre o nitrogênio ingerido e o excretado nas fezes e na urina, indicando a perda ou o ganho de proteína pelos animais. Dessa forma, torna-se indispensável o uso de dietas balanceadas, a fim de atender às necessidades nutricionais dos ruminantes (Silva, 2010).

A proteína é o primeiro nutriente limitante para produção de leite, particularmente para vacas em início de lactação (Beaulieu, et al., 1990). Portanto se torna o componente mais caro da dieta. Neste sentido a proteína microbiana é fundamental para atender as exigências de proteínas dos ruminantes, fazendo-se necessário maximizar sua produção a fim de diminuir a necessidade de suplementação e elevação do custo de produção (Santos et al., 2015). Maximizar a utilização de nitrogênio não somente melhora a oferta de aminoácidos para o intestino delgado, como também diminui as perdas de energia (Cherdhtong & Wanapat, 2010).

A principal forma de eliminação do nitrogênio da dieta é a ureia, a partir da amônia absorvida no rúmen (Van der Walt, 1993). A maior parte da amônia não utilizada para a síntese microbiana é absorvida através da parede ruminal por difusão e transportada para o fígado, sendo absorvida através da parede ruminal na sua forma não ionizada (NH_3) (Teixeira, 1992). Na forma ionizada (NH_4^+), a amônia não é absorvida através da parede ruminal. A redução do pH ruminal favorece a ionização da amônia e reduz sua absorção (Santos, 2006).

Para eliminar o seu alto grau de toxicidade, a amônia é convertida no fígado em ureia, um composto não tóxico. Parte da ureia produzida no fígado é excretada, via urina, e parte pode retornar para o rúmen, via saliva ou corrente sanguínea. Esse

processo é conhecido como reciclagem de nitrogênio e é contínuo, permitindo que a ureia, ao chegar ao rúmen, seja prontamente degradada à amônia novamente, pelas bactérias tornando o nitrogênio novamente disponível aos microrganismos (Santos, 2006).

Quando a velocidade de produção de amônia pelos microrganismos não é acompanhada pela velocidade de utilização pelos mesmos, a partir da digestão dos carboidratos, aumentam a excreção de compostos nitrogenados e a perda de proteína da dieta (Morrison & Mackie, 1996).

O aumento nos níveis de amônia no líquido ruminal pode ser decorrente do aumento do teor proteico da dieta e/ou da má utilização da proteína dietética, estando relacionados a aumentos nos níveis de ureia no plasma e no leite (Sousa et al., 2009).

Quanto à origem, os compostos nitrogenados podem ser divididos em N endógeno, que é proveniente da reciclagem da ureia, da descamação do epitélio, da lise das células microbianas e da excreção de metabólitos dos microrganismos e o N dietético que é composto por proteína verdadeira, ácidos nucleicos e nitrogênio não protéico (Silva & Leão, 1979).

Para os ruminantes as exigências proteicas são atendidas mediante a absorção de aminoácidos no intestino delgado, obtidas principalmente, da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não-degradada no rúmen (Valadares Filho, 1995).

Segundo Andrade-Montemayor et al. (2009), quantificar a síntese de proteína microbiana é um dos aspectos de maior interesse em estudos com alimentação proteica para ruminantes. Segundo Clark et al (1992) a proteína microbiana pode atender em média 59% da proteína que passa para o intestino. A energia para a síntese de PMic é oriunda principalmente dos carboidratos dietéticos, cuja fonte pode afetar o crescimento microbiano (Rennó et al., 2000).

Diversos métodos são empregados na estimativa da quantidade de compostos nitrogenados microbianos, baseados no uso de marcadores microbianos. Entre eles estão o uso de ácido 2,6 diaminopimélico (DAPA), ácidos nucleicos (RNA) e os isótopos N^{15} , S^{35} e P^{32} (Broderick & Merchen, 1992). Entretanto, esses métodos são trabalhosos e requerem que os animais passem por processos cirúrgicos, para a implantação de fistulas (Vagnoni et al., 1997), o que torna a técnica muito invasiva, viabilizando estudos para o desenvolvimento de técnicas não invasivas de estimativa de produção e

proteína microbiana (Rennó et al., 2008; Argolo et al., 2010; Castañeda & Peñuela, 2011).

O método de excreção de derivados de purinas (DP) assume que o fluxo duodenal de ácidos nucleicos é essencialmente de origem microbiana e, após digestão intestinal dos nucleotídeos de purinas, as bases adenina e guanina são catabolizadas e excretadas proporcionalmente na urina como DP, principalmente alantoína, e também como xantina, hipoxantina e ácido úrico (Perez et al., 1996). Para bovinos são de interesse apenas o ácido úrico e alantoína, pois os mesmos autores verificaram nesta espécie, alta atividade da enzima xantina oxidase na conversão de xantina e hipoxantina em ácido úrico.

O ácido nucleico presente na dieta é degradado no rúmen por sua microbiota. No intestino, as purinas originadas pela degradação do ácido nucleico são absorvidas e posteriormente excretadas na urina. A excreção urinária de derivados de purinas pelos ruminantes pode ser usada para estimar o fluxo intestinal de proteína microbiana, uma vez que estão diretamente relacionadas com a absorção de purinas que podem ser de origem endógena, proveniente do catabolismo dos ácidos nucleicos do animal ou derivados da degradação dos DP absorvidos (Chen & Gomes, 1992).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ANDRADE-MONTEMAYOR, H.; GASCA, T.G.; KAWAS, J. Ruminal fermentation modification of protein and carbohydrate by means of roasted and estimation of microbial protein synthesis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.277-291, 2009.

ARGOLO, L.S.; PEREIRA, M.L.A.; DIAS, J.C.T.; CRUZ, J.F.; DEL REI, A.J.; OLIVEIRA, C.A.S. Farelo da vagem de algaroba em dietas para cabras lactantes: parâmetros ruminais e síntese de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.541-548, 2010.

BEAULIEU, J.A.; OLUBOBOKUN, J.A.; CHRISTENSEN, D.A.; The utilization of canola and its constituents by lactating dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.80, n.3/4, p. 289-300, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. **Compêndio brasileiro de alimentação animal**. São Paulo: ANFAR/CBNA/SDR, 2005.

BRINGEL, L.M.L.; **Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes**. 2009. 49p. Dissertação (Ciência Animal tropical). Universidade Federal do Tocantins. Araguaína.

BRODERICK, G.A.; MERCHEN, N.R.. Markers for quantifying microbial protein synthesis in the rumen. **Journal of Dairy Science**, 75:2618, 1992..

BYERS, F.M.; SCHELLING, G.T.; Los lipidos en la nutrición de los rumiantes. **El rumiante: fisiología y nutrición**. p.339-356, 1993.

CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P.R.; MUNIZ, E.B. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. 1. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.986-995, 1997.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. 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.

CASTAÑEDA RD, PEÑUELA LM . Técnicas de quantificação da síntese microbiana no rúmen: uma revisão. **Revista CES Medicina Veterinária y Zootecnia**. Vol 6 (1): 46-53. 2011.

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. **(Occasional publication) INTERNATIONAL FEED RESEARCH UNIT. Bucksburnd, Aberdeen: Rowett Research Institute**, 1992. 21p.

CHERDTHONG, A.; WANAPAT, M. Development of Urea Products as Rumen Slow Release Feed for Ruminant Production. **A Review. Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v.4, n.8, p.2232-2241, 2010.

CLARK, J.H.; KLUSMEYER, T.H.; CAMERON, M.R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 75(8):2304-2323, 1992.

CONAB – **Companhia Brasileira de Abastecimento**. Janeiro/2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra>> Acesso em : 26 de dezembro de 2015.

COSTA, D.A. **Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação de ruminantes na Amazonia Oriental**. 2006. 45p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Pará.

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

DADO, T.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations feeding behavior and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber on inert bulk. **Journal of Dairy Science**. v.78, p.118-133.1995.

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

FERREIRA, A.C. OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, R.L.N.V.; OLIVEIRA, P.A. Intake, digestibility and intake behaviour in cattle fed different levels of palm kernel cake. **Revista MVZ Córdoba** 17(3):3105-3112, 2012.

FERREIRA, A.C. **Níveis de torta dendê oriunda da produção de biodiesel na alimentação de bovinos holandeses x zebu**. 2011. 102p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. 1996. 243p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LOUSADA JUNIOR, J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; PIMENTEL, J.C.M.; LÔBO, R.N.B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

LOUSADA JUNIOR, J.E.; COSTA, J.M.C.; NEIVA, J.M.N.; RODRIGUEZ, N.M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.70-76, 2006.

MACIEL, R.P.; NEIVA, J.N.M.; ARAUJO, V.L.; CUNHA, O.F.R.; PAIVA, J.; RESTLE, J.; MENDES, C.Q.; LÔBO, R.N.B. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.698-706, 2012.

MERTENS, D. R. Regulation of the forage intake. **American Society of Agronomy**. p.450-492, 1994.

MORRISON, M.; MACKIE, R.I. Nitrogen metabolism by ruminal microorganisms: current understanding and future perspectives. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.47, n.2, p.227-246, 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000. 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**.6.ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 2001. 99p.

OLIVEIRA, P.A.; OLIVEIRA, R.L.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, O.L.; LEITE, M.C.P.; CORREIA, B.R.; FERREIRA, A.C.; FILHO, S.N.B. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de novilhos submetidos a dietas com torta de amendoim. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, p.861-869, 2014.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; COSTA E SILVA, E.V.; CHIQUITELLI NETO, M. et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20., 2002, Natal. Anais... Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002. p.71-89.

PEREZ, J.F.; BALCELLS, J.; GUADA, J.A. et al. Determination of rumen microbial-nitrogen production in sheep: a comparison of urinary purine excretion with methods using ¹⁵N and purine bases as markers of microbial-nitrogen entering the duodenal. **British Journal of Nutrition**, v.75, p.699-709, 1996.

PIMENTEL, L.R. **Torta de dendê em dietas de vacas lactantes em confinamento**. 2014. 24p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Itapetinga.

RENNÓ, L.N.; VALADARES, R.F.D.; LEÃO, M.I.; et al. Estimativa da Produção de Proteína Microbiana pelos Derivados de Purinas na Urina em Novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1223-1234, 2000.

RENNÓ, L.N.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, M.F.; REÑÓ, F.P.; SILVA, P.A. Níveis de ureia na ração de novilhos de quatro grupos genéticos: estimativa da produção de proteína microbiana por meio dos derivados de purinas na urina utilizando duas metodologias de coleta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.546- 555, 2008.

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M. Níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no consumo voluntário e digestibilidade de concentrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 35.1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.292-293.

SANTOS, F.A.P. **Metabolismo de Proteínas**. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Ed.). Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Fundep, 2006. p.255-286.

SANTOS, E.J.; PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P.; PEREIRA, T.C.J.; CHAGAS, D.M.T.; SILVA, T.V.B.S.. Excreções de derivados de purina obtidos por duas metodologias de coleta de urina em ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba em substituição a silagem de capim Elefante. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v.12, n.5, p.4201-4208, set-out, 2015.

SANTOS, V.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; OLIVEIRA, P.S.N.; GALATI, R.L.; BARBOSA, J.C. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com grãos e subprodutos da canola. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.96-105, 2009.

SCHNEIDER, B.H.; FLATT, W.P. The evaluation of feed sthrough digestibility experiments. Athens: University ofGeorgia Press, 1975. 423p.

SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Editora Livrocere, 1979.

SILVA, H.G.O. **Utilização do farelo de cacau (*Theobroma cacao L.*) e da torta de dendê (*Elaeis guinensis, Jacq*) na alimentação de cabras em lactação**. 2003. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; CARVALHO, G.G.P.; CEZÁRIO, A.S.; SANTOS, C.C. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.405-411, 2005.

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

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

SILVA SOBRINHO, A. G. Criação de ovinos. Jaboticabal: FUNEP, 1997, 230 p.

SILVA, Janaina de Lima. **Níveis de proteína degradável no rúmen em dietas para cordeiros**. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado em zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina- MG.

SILVEIRA, M.F. **Comparação De Métodos In Vivo E Laboratoriais Para Estimar O Valor Nutritivo De Dietas Para Bovinos De Corte**. 2006. 60p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SOUSA, J.P.L.; SANTOS NETA, E.R.; MACIEL R.P. et al. Uso da torta de dendê em dietas para animais de produção. **PUBVET**, Londrina, v.4, n.6, ed. 111, Art. 751, 2010.

SOUSA, D.P.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SEDIYAMA, C.A.Z.; CRUZ, J.C.C.; Parâmetros fermentativos, produção de proteína microbiana, concentrações de ureia no leite e no plasma e balanço de nitrogênio de vacas alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar com caroço de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2063-2071, 2009.

TEIXEIRA, J.C. **Nutrição de ruminantes**. Lavras, MG: Edições FAEPE, 1992. 239 p.

VAGNONI, D.B.; BRODERICK, G.A. 1997. Effects of supplementation of energy or ruminally unde graded proteinto lactating cows fed alfafa hay or silage. **J. Dairy Sci.**,80(8):1703-1712.

VALADARES FILHO, S. C. Eficiência de síntese de proteína microbiana, degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta, em bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV/DZO, 1995. p.1259-1263.

VAN der WALT, J.G. Nitrogen metabolism of the ruminant liver. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.44, n.3, p.381-403, 1993.

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

II OBJETIVOS GERAIS

Avaliar os diferentes níveis de inclusão de torta de dendê em dietas para vacas lactantes em confinamento.

III OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a inclusão de torta de dendê sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes;
- Avaliar a inclusão de torta de dendê sobre a produção e composição do leite;
- Avaliar a inclusão de torta de dendê sobre o balanço de compostos nitrogenados;
- Avaliar a inclusão de torta de dendê sobre a síntese de proteína microbiana;
- Avaliar a inclusão de torta de dendê sobre o comportamento ingestivo;
- Avaliar a inclusão de torta de dendê sobre a viabilidade econômica;

IV MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, município de Macarani, Bahia. Está situado sob as coordenadas: 15° 34' 06" de latitude Sul, 40° 25' 23" de longitude Oeste, a 528 metros de altitude localizada na região tropical, com estação seca definida. Durante a fase de campo, os dados referentes à temperatura foram coletados através do termômetro instalado na própria fazenda (Tabela 1).

Tabela 1. Temperatura média, médias das temperaturas máximas (TMAX) e mínimas (TMIN), por mês, observadas durante a fase experimental.

Variáveis	Meses			
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
TMAX(C°)	30,17	32,39	33,41	32,55
TMIN(C°)	19,11	19,67	19,90	20,66
MÉDIA(C°)	24,64	26,03	26,65	26,60

Foram utilizadas oito vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de sangue Holandês), de terceira ou quarta lactação, com produção anterior entre 3000 e 4000 kg, ajustados para 300 dias. As vacas foram selecionadas também por dias de lactação entre 60 e 100 dias no início do período experimental. As oito vacas lactantes foram distribuídas em dois Quadrados Latinos 4 x 4, sendo as dietas experimentais:

0% = controle (sem inclusão de torta de dendê na dieta);

6% = inclusão de 6,00% de torta de dendê na matéria seca da dieta;

12% = inclusão de 12,00% de torta de dendê na matéria seca da dieta; e

18% = inclusão de 18,00% de torta de dendê na matéria seca da dieta.

O volumoso utilizado foi a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), variedade RB 72454, tratada com 1% da mistura de ureia e sulfato de amônio (9:1 parte), na fase experimental. Seguindo as recomendações de Santos et al. (2011) durante um período,

sete dias antes do início do experimento, as vacas receberam o volumoso contendo apenas 0,5% da mistura de ureia, afim de se adaptarem a esse constituinte adicionado ao volumoso, prevenindo, uma eventual intoxicação.

A razão volumoso x concentrado foi definida pelo balanceamento das dietas, a fim de conterem nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg/dia e produção de 15 kg de leite/dia, ajustada para 3,5% de gordura de acordo com o NRC (2001), utilizando como base os dados da composição químico-bromatológica da cana-de-açúcar, milho, farelo de soja e torta de dendê, realizada uma semana antes do período experimental. As proporções dos ingredientes nos concentrados estão apresentadas na (Tabela 2).

Tabela 2. Proporções de ingredientes com base na matéria seca e razão volumoso concentrado para vacas em lactação, alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê.

Ingredientes	Níveis de torta de dendê (%MS)			
	0,00	6,00	12,00	18,00
Cana-de-açúcar	63,11	59,85	56,50	53,15
Milho grão moído	25,30	23,35	21,35	19,25
Farelo de soja	10,04	9,20	8,37	7,52
Torta de dendê	0,00	6,13	12,37	18,70
Sal ¹	0,93	0,94	0,95	0,95
Fosfato bicálcico	0,23	0,11	0,00	0,00
Calcário	0,39	0,43	0,46	0,43
Total	100	100	100	100

¹Composição: Cálcio 200 g; Cobalto 200 mg; Cobre 1.650 mg; Enxofre 12 g; Ferro 560 mg; Flúor (max) 1.000g; Fósforo 100 g; Iodo 195 mg; Magnésio 15 g; Manganês 1.960 mg; Níquel 40 mg; Selênio 32 mg; Sódio 68 g; Zinco 6.285 mg.

O experimento se iniciou no dia 18 de agosto de 2014, finalizando em 10 de novembro de 2014. Sendo constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, onde os primeiros 16 dias foram considerados de adaptação e os outros cinco finais, de coleta de dados. Em cada período experimental, foi realizada coleta do volumoso e dos suplementos para avaliação de sua composiçãoquímico-bromatológica (Tabela 3).

Os animais foram alojados em baias individuais de 16m², cobertas, providas de cocho de concreto e bebedouro com capacidade de 200 litros, sendo este comum a duas baias, abastecido por gravidade. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, às 07h00min e 15h00min, após a ordenha, à vontade, de modo a permitir 10% de sobras.

Tabela 3. Composição químico-bromatológica das dietas.

Componentes	Nível de Torta de Dendê (%MS)			
	0,00	6,00	12,00	18,00
Matéria seca (% da MS)	42,44	43,61	44,92	46,29
Proteína bruta (% da MS)	13,30	13,43	13,47	13,57
Extrato etéreo (% da MS)	1,94	2,54	3,00	3,10
Fibra em detergente neutro ^{cp1} (% da MS)	34,61	36,23	37,87	43,36
Carboidratos não fibrosos (% da MS)	50,06	47,60	44,59	41,03
Lignina (% da MS)	1,51	4,03	5,79	7,68

¹Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas

Também foram realizadas análises da composição químico-bromatológica da torta de dendê em cada período experimental (Tabela 4), à mesma foi adquirida na empresa Óleos de Palmas S/A Agro-industrial – OPALMA, localizada no município de Taperoá no estado da Bahia.

Tabela 4. Composição químico-bromatológica da cana-de-açúcar e da torta de dendê.

Componentes	Cana-de-açúcar + ureia	Torta de dendê
Materia seca (% da MS)	32,39	90,99
Proteína bruta (% da MS)	9,75	14,28
Extrato etéreo (% da MS)	0,40	11,40
Fibra em detergente neutro ^{cp1} (% da MS)	50,32	65,20
Fibra em detergente ácido (% da MS)	34,11	52,05
Matéria mineral (% da MS)	3,83	4,73
Lignina (% da MS)	6,16	18,80

¹Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

As vacas foram ordenhadas manualmente duas vezes ao dia. A produção de leite foi avaliada do 17º ao 21º dia de cada período experimental, sendo realizadas duas ordenhas diárias (com o bezerro ao pé) e imediatamente, após as ordenhas, o leite foi pesado em balança digital com precisão de 5 g e capacidade para 30 kg. Amostras de leite da primeira e da segunda ordenha do 18º dia foram coletadas na quantidade de 1% da produção de cada animal. Em seguida, foram retiradas de cada amostra, duas alíquotas: a primeira para determinação de proteína, conforme descrito por Detmann et al. (2010) e de gordura, lactose e sólidos totais, conforme descrito por Pregolato & Pregolato (1985). A determinação desses constituintes do leite foi realizada através do aparelho eletrônico Lactoscan®. A segunda alíquota foi acondicionada em frasco plástico e mantida a temperatura de -20°C para posterior análise no Laboratório de Anatomia e Fisiologia Animal – LAFA, da UESB. A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi estimada segundo Sklan et al., (1992), pela seguinte equação:

$$PLC = (0,432 + 0,1625 \times \%EEL) \times PL$$

Em que, PLC = Produção de leite corrigido para 3,5% de gordura, %EEL = Teor de extrato etéreo do leite e PL = Produção de leite em kg/dia.

No final de cada período experimental, os alimentos fornecidos, concentrado e volumoso, foram coletados e acondicionados em sacos plásticos e, em seguida armazenados em freezer a uma temperatura de -20°C para análises químico-bromatológicas. Após o período de coleta as amostras foram descongeladas, pré-secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 horas e posteriormente moídas em moinho com peneira de 1 mm, acondicionadas em frascos com tampa e armazenadas para posteriores análises.

As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (Lig) e matéria mineral (MM) das dietas foram realizadas conforme Detmann et al., (2012). A fibra em detergente neutro, isenta de cinza e proteína (FDNcp), foi calculada segundo Mertens (2002) e Licitra et al. (1996). Os carboidratos não fibrosos (CNF) das amostras, que não continham ureia, foram calculados pela equação proposta por Detmann et al. (2010).

$$CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas + \%FDNcp)$$

Em que %PB = teor de proteína bruta, %EE = teor de extrato etéreo, %Cinzas = teor de cinzas e %FDNcp = teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

Já os CNF das amostras, que continham ureia, foram calculados pela equação proposta por Hall (2000), utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{CNF} = 100 - \{(\%PB - \%PBU + \%U) + \%MM + \%EE + \%FDNcp\}$$

Em que, %PBU = teor de proteína bruta oriunda da ureia e %U = teor de ureia.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo NRC (2001):

$$\text{NDT} = \text{PBD} + \text{EED} \times 2,25 + \text{FDND} + \text{CNFD}$$

Em que: PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível; FDND = fibra em detergente neutro digestível; CNFD = carboidratos não fibrosos digestíveis.

Os animais foram pesados três vezes no início, e duas vezes no final de cada período experimental, para verificação da variação do peso corporal de cada tratamento. O ganho de peso diário (GMD kg/dia) foi calculado por meio da divisão entre o ganho de peso obtido da subtração do peso corporal final do peso corporal inicial de cada período experimental, sobre o tempo de fornecimento das dietas em cada período.

As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, duas vezes, às 06h00min do 19º dia e às 13h00min do 20º dia de cada período (VAGNONI et al., 1997), acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C. Ao término do período de coletas, as amostras de fezes foram descongeladas, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 96 horas e, posteriormente, moídas em moinho com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas em potes com tampa para posteriores análises.

Foi utilizada a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), obtida após a incubação por 288 horas das amostras dos alimentos, das sobras e das fezes, como indicador interno (Valente et al., 2011), para a estimativa da produção fecal.

A digestibilidade aparente dos nutrientes (D) foi determinada pela fórmula descrita por Silva & Leão (1979):

$$D = \frac{[(\text{kg nutriente ingerido} - \text{kg nutriente excretado}) / \text{kg nutriente ingerido}] \times 100}{100}$$

As amostras de sangue foram coletadas no 17º dia de cada período experimental, obtendo-se 10 ml, através da veia mamária, com tubos de vacutainer com heparina

sódica com anticoagulante. Após a coleta, o sangue foi mantido sob refrigeração (em caixa térmica com gelo), durante o seu transporte para o laboratório e imediatamente centrifugado (1500rpm durante 15 minutos). Após centrifugação, o plasma foi acondicionado em tubos eppendorf e congelado a temperatura de -20°C , para posterior análises das concentrações de ureia.

Durante o período de coleta, amostras de urina spot foram obtidas no 17º dia de cada período experimental, de todas as vacas, aproximadamente 4 horas após a alimentação, durante micção espontânea, conforme descrito por Valadares et al., (1999). A urina foi filtrada em gases e uma alíquota de 10 mL de cada animal foi diluída imediatamente em 40 mL de ácido sulfúrico de normalidade 0,036. As amostras de urina foram armazenadas a -20°C e, posteriormente, submetidas à análise das concentrações de creatinina, ureia, alantoína e ácido úrico.

A concentração de ureia no plasma, na urina e no leite desproteínizado e as concentrações de creatinina e ácido úrico na urina foram determinadas utilizando-se kits comerciais Bioclin®, segundo orientações do fabricante.

O volume urinário foi obtido para cada animal através da divisão entre a excreção diária de creatinina (mg/Kg PC) pelos valores observados de concentração de creatinina (mg/ L) na urina spot e multiplicando essa divisão pelo respectivo peso corporal. A obtenção da excreção diária de creatinina, foi estimada a partir da proposição de excreção de 24,05 mg/kg de peso vivo de acordo com Chizzotti et al. (2008).

As análises de alantoína na urina e no leite desproteínizado foram feitas pelo método calorimétrico conforme metodologia de Fujihara et al. (1987) descrita por Chen & Gomes (1992).

A síntese de compostos nitrogenados microbianos no rúmen (Y , g N/dia) foi calculada em função das purinas absorvidas (X , mmol/dia), por meio da equação $Y = (70X) / (0,83 \times 0,116 \times 1000)$, em que 70 representa o conteúdo de N nas purinas, 0,83 a digestibilidade das purinas microbianas e 0,116 a relação N-purina: N total nas bactérias (Chen & Gomes, 1992)

Os animais foram submetidos a períodos de observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, durante 24 horas. A coleta de dados para saber o tempo gasto nas atividades de alimentação, ruminação e ócio, ocorreu do 20º para o 21º dia de cada período experimental, com o uso de cronômetros digitais, manuseados por oito

observadores treinados. As observações das atividades foram registradas a cada cinco minutos de intervalo, conforme recomendado por Gary et al. (1970). No mesmo dia, foi realizada a determinação do número de mastigações meréricas e do tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal com a utilização de cronômetro digital. Para essa avaliação, foram feitas observações em todos os animais do experimento, de três bolos ruminais, em três períodos diferentes do dia (manhã, tarde e noite). Durante o período noturno, os observadores utilizavam lanternas para realizar as observações necessárias.

A eficiência de alimentação (EAL), a eficiência de ruminação (ERU), o número de bolos ruminais por dia (NBR), o tempo de mastigação total por dia (TMT) e o número de mastigações meréricas por dia (NMMnd) foram obtidos segundo metodologia descrita por Burger et al.(2000).

Considerou-se o consumo voluntário de MS e FDN_c para avaliar as eficiências de alimentação e ruminação em relação à quantidade em gramas de MS e FDN por unidade de tempo e por período de alimentação. O número de bolos ruminados diariamente foi obtido pela divisão do tempo total de ruminação (minutos) pelo tempo médio gasto na ruminação de um bolo. A eficiência de alimentação e ruminação foi obtida da seguinte forma:

$$EAL = CMS/TAL$$

$$EALFDN_c = CFDN_c/TAL$$

$$ERU = CMS/TRU$$

$$ERUFDN_c = CFDN_c /TRU$$

Em que: EAL = eficiência de alimentação; CMS = consumo diário de matéria seca (gramas de MS); TAL = tempo de alimentação (horas); EALFDN_c = eficiência do consumo de FDN_c; CFDN_c = consumo diário de FDN_c (gramas de FDN_c); TRU = tempo de ruminação (horas); ERUFDN_c = Eficiência de ruminação (gramas de FDN_c).

As informações para a avaliação da viabilidade econômica, composição dos custos, bem como os dados utilizados (preços, vida útil etc.) foram coletados junto aos produtores rurais, técnicos de extensão rural e estabelecimentos comerciais da região. A utilização de terra foi calculada pela média de consumo e produção de cana-de-açúcar

dentro da propriedade utilizada. Foram embutidos no preço da matéria seca da cana-de-açúcar os gastos com implantação, manutenção e recuperação do canavial.

Foram consideradas, para avaliação do custo de produção, as metodologias de custo operacionais, utilizadas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (Matsunaga et al., 1976). Para produção de esterco, foi utilizada a produção fecal, calculada pela fração indigestível da MS na ração total, para cada tratamento.

A depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos e animais de serviço foram estimados pelo método linear de cotas fixas, com valor final igual a zero. Para a remuneração do capital, utilizou-se taxa de juro real de 6% ao ano.

Nesta pesquisa utilizou-se, para efeito de estudo da análise econômica, dois indicadores econômicos: o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno). A expressão para o cálculo do VPL é a seguinte:

$$VPL = \sum_{t=0}^n VF / (1 + r)^t$$

Em que VPL = valor presente líquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

No cálculo do VPL, aplicaram-se três taxas de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 6, 10 e 12% ao ano.

Para a TIR, segundo os critérios de aceitação, quanto maior for o resultado obtido no projeto, maior será a atratividade para sua implantação. Assim, a TIR é o valor de r que iguala a zero a expressão:

$$VPL = VF_0 + \frac{VF_1}{(1 + r)^1} + \frac{VF_2}{(1 + r)^2} + \frac{VF_3}{(1 + r)^3} + \dots + \frac{VF_n}{(1 + r)^n}$$

Em que VF = fluxos de caixa líquido (0, 1, 2, 3,...,n); r = taxa de desconto.

Para cálculo da TIR e do VPL, fez-se uma simulação de um ano para estudo de características econômicas, sendo computada, assim, a depreciação de benfeitorias e máquinas neste período.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores de venda de leite e esterco, utilizados no experimento

Tabela 5. Preço médio de venda dos produtos utilizados no experimento.

Produto	Unidade	Valor unitário (R\$)
Leite	Litros (L)	1,10
Esterco	Kg	0,04

Nas Tabelas 6, 7 e 8 estão apresentados respectivamente, de forma detalhada, os dados sobre preços dos ingredientes utilizados no concentrado; insumos e serviços; a quantidade de insumos e serviços por vaca e por tratamento; e o valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos e animal de serviço, utilizados no experimento.

Tabela 6. Preço dos ingredientes dos concentrados utilizados no experimento.

Descrição	Valor unitário (R\$)
Milho grão moído	0,83
Soja farelo	1,97
Sal mineral	1,19
Fosfato bicálcico	3,80
Calcário	0,50
Dendê	0,50

Tabela 7. Preços dos insumos e serviços utilizados no experimento.

Descrição	Unidade	Valor unitário (R\$)	
Cana-de-açúcar	kg de MS	0,20	
Vermífugo	mL	0,06	
Carrapaticida	mL	0,09	
Vacina de aftosa	Dose	1,25	
Mão-de-obra	d/h	29,33	
Medicamentos*	mL	0,15	
Concentrados (Nível de Torta de Dendê %)			
0,00	6,00	12,00	18,00
1,16	1,05	0,96	0,88

*Média de preços de alguns medicamentos que foram eventualmente utilizados.

Tabela 8. Vida útil e valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais e terra, quantidades utilizadas no experimento.

Discriminação	Vida útil (dias)	Valor unitário (R\$)	Quantidade utilizada (un)	Valor total (R\$)
Balança de curral – 3000 kg	5475	7.000,00	1	7.000,00
Triturador Forrageiro	5475	3500,00	1	3500,00
Pá de bico	730	50,00	1	50,00
Carrinho de mão	730	200,00	1	200,00
Utilidades de pequeno valor	730	200,00	1	200,00
Galpão de confinamento	5475	8000,00	1	
Curral de ordenha	5475	9.600,00	1	9.600,00
Vacas	-	2400,00	8	2,400
Valor fixo investido	-	-	-	15957,00

Os dados, com exceção da viabilidade econômica, foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (2007). Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste “F” em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R^2).

V RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito quadrático ($P < 0,05$) para o consumo de matéria seca (CMS), expressos em kg/dia e porcentagem do peso corporal (CMS%PC) (Tabela 9), com ponto máximo em 6,90% e 2,75% para CMS e CMS%PC respectivamente. Este efeito sobre o consumo pode ser explicado devido à elevação dos valores de FDN das dietas compostas por torta de dendê (Tabela 3). Concentrações elevadas de FDN no rúmen-retículo causam uma limitação física, diminuindo o trânsito no trato gastrointestinal e consequentemente provocando o efeito de repleção ruminal no animal, limitando o consumo de matéria seca (Mertens, 1994).

Tabela 9. Consumo de matéria seca e dos nutrientes em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Consumo	Nível de Torta de Dendê (% MS)				Eq. ¹	CV % ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
Matéria seca (kg/dia)	17,29	16,63	13,91	11,80	⁴	14,88	<0,001
Matéria seca (%PC)	3,33	3,35	2,72	2,36	⁵	15,06	<0,001
Proteína bruta (kg/dia)	2,21	2,25	1,84	1,60	⁶	16,63	0,002
Extrato etéreo (kg/dia)	0,29	0,41	0,44	0,39	⁷	21,03	0,010
FDNcp ¹⁰ (kg/dia)	5,80	6,17	5,26	5,09	5,58	17,72	0,150
FDNcp ¹⁰ (%PC)	1,14	1,21	1,03	1,01	1,10	17,80	0,174
CNF ¹¹ (kg/dia)	8,34	8,01	6,25	4,82	⁸	13,78	0,001
NDT ¹² (kg/dia)	12,15	12,65	10,43	9,90	⁹	17,92	0,039

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem; ³Probabilidade de erro; ⁴ $Y = -0,010x^2 - 0,138x + 17,42$, $R^2 = 0,981$; ⁵ $Y = -0,002x^2 - 0,011x + 3,376$, $R^2 = 0,940$; ⁶ $Y = -0,037x + 2,311$, $R^2 = 0,866$; ⁷ $Y = -0,001x^2 + 0,026x + 0,290$, $R^2 = 0,999$; ⁸ $Y = -0,205x + 8,703$, $R^2 = 0,943$; ⁹ $Y = -0,079x + 11,41$, $R^2 = 0,900$ ¹⁰Consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína bruta; ¹¹Carboidrato não fibroso ¹²Nutrientes digestíveis totais.

De acordo com Costa (2011), o consumo aumenta de acordo com a elevação do peso corporal (PC) dos animais, ou seja, são diretamente proporcionais. Portanto é adequado expressar o consumo em relação ao PC do animal.

O consumo pode ser limitado a partir da demanda energética, por conta da limitação dos ruminantes em degradar ácidos graxos insaturados e por mecanismos que controlam e regulam o consumo (Palmquist & Mattos, 2006) e também pode ser limitado, por restrições da capacidade do trato digestivo quando os animais se alimentam de dietas palatáveis, porém altas em volume e baixas em concentração energética (Mertens, 1994). A resposta no presente estudo provavelmente está relacionada à capacidade de enchimento ruminal, provocando uma baixa taxa de passagem, ocasionada pela fração de FDN da dieta (Tabela 3) e não pela demanda energética.

Maciel et al. (2012), avaliando novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê, utilizando os níveis 0,00; 11,90; 22,90 e 34,20% na matéria seca total, observou efeito linear decrescente para o consumo de matéria seca com a inclusão de torta de dendê na dieta, segundo o autor, devido ao teor de óleo na dieta e ao tipo de óleo e ainda por conta do elevado teor de lignina da torta de dendê, diferentemente desse estudo.

Em consequência do efeito do consumo de matéria seca, o consumo de proteína bruta (CPB) e o consumo de carboidratos não fibrosos (CNF) apresentaram efeito linear decrescente. O efeito sobre o consumo de proteínas era esperado, pois as dietas foram balanceadas para serem isonitrogenadas. O CNF apresentou decréscimo de 0,037 (kg MS/dia), para cada 1% de torta de dendê adicionada à dieta.

O consumo de extrato etéreo (CEE) apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) com ponto de máximo em 13% de inclusão. O efeito observado certamente ocorreu pelo teor de 11,40 de EE na MS da torta de dendê (Tabela 4), que influenciou na concentração de EE na dieta.

Não houve efeito de uso da torta de dendê ($P < 0,05$), sobre o consumo da fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp). Demonstrando que o consumo da MS foi limitado pelo efeito físico da fibra pelo fato de as dietas apresentarem teores crescentes de FDN, devido à adição de torta de dendê, compensando o consumo de MS e por sua vez fez com que os animais mantivessem um consumo constante de fibra. Esta correlação se confirma ao observar que mesmo havendo redução no CMS os animais consumiram a mesma quantidade de FDN.

Correia et al. (2012) avaliando o comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de novilhos alimentados com tortas do biodiesel, observaram redução do

consumo de matéria seca quando os animais receberam torta de dendê na dieta não havendo diferença para o consumo de FDN, segundo o autor este fato ocorreu por conta do elevado teor de fibra na dieta composta por torta de dendê, limitando o consumo pelo efeito físico da fibra, o que também ocorreu no presente estudo.

Oliveira et al., (2011), em revisão nacional sobre o impacto da fibra em detergente neutro sobre o consumo, a digestibilidade e o desempenho de vacas leiteiras em lactação, observaram média geral para o consumo de FDN em relação ao peso corporal, encontrando valor de 0,94% PC para vacas alimentadas com cana-de-açúcar. Segundo Mertens (1994), o valor para a predição da fração ótima de forragem em dietas para vacas leiteiras é de 1,1 ou 1,2% do peso corporal. O valor médio encontrado neste trabalho, para o consumo de FDNcp em função da (% PC), foi 1,10 para os níveis de torta de dendê, estando de acordo com a literatura.

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$), com decréscimo de 0,079 kg/dia, a cada unidade de torta de dendê na dieta, provavelmente em virtude do efeito observado para o consumo de matéria seca. Outra explicação é o consumo decrescente de carboidratos não fibrosos (CNF) com a inclusão de torta de dendê.

O coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) não apresentou diferença significativa, pois apesar dos teores de FDN aumentarem ao ponto de limitar o consumo de MS, provavelmente as dietas mais fibrosas propiciaram um maior tempo de retenção dos alimentos igualando as digestibilidades (Tabela 10).

Houve efeito linear crescente ($P < 0,05$), para o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (DPB), com acréscimo de 0,353 unidades para cada 1% de torta de dendê incluída na dieta. À medida que a torta de dendê foi incluída na dieta a quantidade de cana-de-açúcar reduziu, portanto a DPB provavelmente aumentou por conta da maior digestibilidade da fração proteica da torta de dendê quando comparada a cana-de-açúcar e também devido ao maior tempo de retenção da dieta. Além da menor digestibilidade da proteína existente na cana-de-açúcar, esta também possui um reduzido teor proteico, apesar de ser fornecida com ureia.

De acordo com Dutra et al. (1997) o valor nutricional de um alimento é determinado pela complexa interação entre seus constituintes com os microrganismos do trato digestivo, processos de digestão, absorção, transporte e utilização de metabólitos, além da própria condição fisiológica do animal.

Tabela 10. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê.

Digestibilidade (%)	Nível de Torta de Dendê (%MS)				Eq. ¹	CV % ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
Matéria seca	59,91	59,17	59,55	62,91	60,39	4,96	0,083
Proteína bruta	66,46	64,08	68,61	72,02	⁴	7,76	0,044
FDNcp ⁷	32,65	35,76	35,99	42,49	⁵	18,88	0,005
Extrato etéreo	46,32	62,26	66,39	68,12	⁶	17,84	0,003
Carboidrato não fibroso	89,19	85,06	87,43	90,90	88,14	4,65	0,059
Nutrientes Digestíveis Totais	67,09	66,17	67,08	70,64	67,20	5,54	0,054

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem; ³Probabilidade de erro; ⁴ $Y = 0,353x + 64,61$, $R^2 = 0,659$; ⁵ $Y = 0,495x + 32,26$, $R^2 = 0,862$; ⁶ $Y = 1,158x + 50,34$, $R^2 = 0,814$; ⁷Digestibilidade de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína bruta.

Bonomo et al. (2009), avaliando vinte e três variedades de cana-de-açúcar, obtiveram valores de proteína bruta variando de 2,41 a 3,81 (%MS). Para esse trabalho o valor encontrado para a cana-de-açúcar adicionada de ureia foi 9,75 (Tabela 3). De acordo com Siqueira (2012) o teor de proteína é considerado um dos maiores empecilhos para a utilização da cana como alimento volumoso para ruminantes.

A digestibilidade da FDNcp apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$), com acréscimo de 0,495 unidades para cada 1% de torta de dendê adicionada na dieta. Este resultado possivelmente é devido ao enchimento ruminal que diminui a taxa de passagem da digesta que por sua vez permanece mais tempo no rúmen, aumentando assim a digestibilidade da FDN.

Segundo Bringel et al. (2011), o aumento da digestibilidade também pode ocorrer em função do nível e do tipo de extrato etéreo presente na torta de dendê, contribuindo para redução da taxa de passagem da digesta, diminuindo o consumo voluntário e aumentando o tempo de exposição do alimento no rúmen e consequentemente a digestibilidade da fibra. Porém no presente estudo, não houve influência do nível ou do tipo de EE da dieta, pois não houve diferença para o consumo de FDN entre os tratamentos, confirmando que a digestibilidade da fibra aumentou por conta do enchimento ruminal provocado pelo consumo de fibra.

A digestibilidade do extrato etéreo (DEE) apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) com acréscimo 1,158 unidades para cada 1% de torta de dendê inclusa na

dieta. Este efeito é devido ao teor de extrato etéreo na matéria seca da torta de dendê de 11,40 (Tabela 4), que contribuiu para o seu aumento na dieta.

A digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (DCNF) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos com média de 88,14.

Não houve efeito dos níveis de torta de dendê ($P < 0,05$) sobre os nutrientes digestíveis totais (NDT), cujo valor médio foi de 67,20, o que já era esperado visto que a digestibilidade da matéria seca não foi influenciada pelos níveis de torta de dendê. Porém a inclusão de torta de dendê na dieta apresentou uma tendência ($p = 0,054$) de elevação nos valores de NDT, provavelmente devido ao aumento da digestibilidade de extrato etéreo das dietas.

Marciel et al. (2012) não observaram diferenças para os valores de NDT, com a inclusão de torta de dendê na dieta de novilhas leiteiras, segundo os autores, devido ao aumento da digestibilidade do EE.

A produção de leite e a de leite corrigido para 3,5% de gordura apresentaram efeito quadrático ($P < 0,05$), com pontos de máximo ao nível de 4,97 e 5,12% de inclusão de torta de dendê respectivamente (Tabela 11). Esse comportamento provavelmente ocorreu devido ao CMS (Tabela 9), que por sua vez também apresentou efeito quadrático do teor de CNF, onde os valores foram 50,06; 47,60; 44,59 e 41,03 (%MS) para os tratamentos 0,00; 6,00; 12,00 e 18,00% respectivamente (Tabela 3), conseqüentemente diminuindo o consumo de NDT.

Tabela 11. Desempenho em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Desempenho	Nível de Torta de Dendê (%MS)				Eq. ¹	CV% ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
Produção de Leite (kg/dia)	13,37	13,36	13,04	10,07	⁴	8,92	<0,001
Produção de Leite G (kg/dia)	15,75	16,02	15,36	11,71	⁵	9,00	<0,001
EA (kg leite/CMS)	0,94	0,96	1,16	1,01	1,02	15,34	<0,001
VPC (kg/dia)	0,55	0,59	0,40	0,14	0,32	289,21	0,564

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem; ³Probabilidade de erro; ⁴ $Y = -0,020x^2 + 0,199x + 13,25$, $R^2 = 0,964$; ⁵ $Y = -0,027x^2 + 0,277x + 15,64$, $R^2 = 0,982$.

Cunha et al. (2012) avaliando o uso de 0,00; 11,34; 22,78 e 34,17% torta de dendê na alimentação de vacas leiteiras observaram redução linear ($P < 0,01$) para a produção e produção de leite corrigida, segundo os autores devido ao baixo teor de carboidratos não fibrosos da torta de dendê, resultando diminuição dos nutrientes digestíveis totais.

A eficiência alimentar (EA) expressa em Kg leite/CMS, não apresentou diferença entre as dietas ($P > 0,05$) com valor médio de 1,02%.

A variação do peso corporal não apresentou efeito significativo ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Porém, nota-se que há uma de redução de peso com altos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta. Essa variação decrescente de PC é provavelmente decorrente do efeito quadrático para consumo de MS (Tabela 9).

Baseado nas particularidades fisiológicas dos ruminantes e no uso da torta de dendê na alimentação destes é necessário que se aprofundem os conhecimentos no que tange o desempenho animal, a fim de chegar ao melhor nível de inclusão deste coproduto para vacas lactantes, sempre baseados no consumo e na digestibilidade

Não houve efeito ($P > 0,05$) da inclusão de torta de dendê sobre a composição do leite. A proteína, gordura, lactose, os sólidos desengordurados e totais, apresentaram médias de 3,07; 4,61; 4,59; 7,65 e 12,97 respectivamente (Tabela 12). Provavelmente a pouca influência da dieta na alteração dos percentuais dos constituintes do leite, seja devido à fonte de volumoso, que foi a mesma igual para todas as dietas.

Tabela 12. Composição do leite em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Concentração	Nível de Torta de Dendê (% MS)				Eq. ¹	CV % ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
Proteína	3,05	3,07	3,17	3,00	3,07	4,08	0,084
Gordura	4,60	4,60	4,72	4,52	4,61	7,81	0,721
Lactose	4,58	4,61	4,67	4,50	4,59	2,46	0,066
Sólidos desengordurados	7,89	7,43	8,02	7,28	7,65	12,74	0,388
Sólidos totais	12,92	12,98	13,28	12,71	12,97	3,82	0,194

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem; ³Probabilidade de erro.

Mendonça et al (2004) ao avaliarem o desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com proporções de cana-de-açúcar com ureia e concentrado ou silagem de milho na dieta, também não encontraram diferença na composição do leite.

De acordo com Gonzalez (2003), a composição do leite pode ser influenciada por diversos fatores, entre eles a raça, a produtividade dos animais, o manejo e a alimentação, sanidade da glândula mamária e a higiene da ordenha. Segundo o mesmo autor a gordura é o componente que apresenta a maior variação, bastante influenciada pela alimentação, assim como a proteína. Nota-se que os valores para a gordura do leite encontrados neste experimento foram elevados provavelmente por conta do fator genético já que não houve influência das dietas sobre esse constituinte do leite.

Os valores encontrados nesse estudo se encontram dentro dos requisitos estabelecidos para leite cru, segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite cru refrigerado que estabelece o mínimo de 3,0 % para gordura, 2,9% para proteína e 8,4 % para sólidos desengordurados (BRASIL, 2011).

Não houve efeito da inclusão da torta de dendê nas dietas ($P>0,05$) sobre os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio, com médias de 5,03; 8,21 e 10,84 horas/dia, respectivamente (Tabela 13). Esses resultados provavelmente foram em decorrência da homogeneidade das dietas, que forneceu uma concentração semelhante de nutrientes (Tabela 3) e também em virtude do consumo de FDN, que não sofreu influência das dietas (Tabela 9). De acordo com Dado & Allen (1995), citado por Castro et al. (2009) os tempos gastos com alimentação e ruminação apresentam correlação positiva com o teor e consumo de FDN.

Tabela 13. Tempos de alimentação, ruminação e ócio, em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Atividade	Nível de Torta de Dendê (% MS)				Eq. ¹	CV % ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
Alimentando (h)	5,21	5,16	5,19	4,64	5,03	9,21	0,155
Ruminando (h)	8,64	8,43	8,69	8,89	8,21	12,16	0,496
Ócio (h)	10,21	10,48	10,18	10,56	10,84	10,17	0,399

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem e ³Probabilidade de erro.

Costa et al. (2011) avaliando o comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado, não encontraram diferença entre

os tempos despendidos para as atividades de alimentação, ruminação e ócio, obtendo valores médios 6,10; 8,56 e 9,40 para as respectivas atividades.

Segundo Van Soest (1994) em animais estabulados alimentados duas vezes ao dia, o tempo despendido para a alimentação varia de uma hora para alimentos ricos em energia e seis horas ou mais para fontes com baixo teor de energia. Já a atividade de ruminação em animais estabulados, geralmente utiliza oito horas por dia (CAMARGO, 1988). Estes valores corroboram com os encontrados neste trabalho que foram de 5,03 para alimentação e 8,89 para ruminação.

Pimentel et al. (2015) ao avaliarem o comportamento alimentar de vacas em lactação alimentadas com 0; 4,30; 9,16 e 13,85 (% MS) de torta de dendê na dieta, não observou efeito significativo para a alimentação, ruminação e ócio com valores médios de 5,22; 8,33 e 10,44 horas/dia respectivamente. Segundo os autores esses resultados podem ser atribuídos ao consumo de matéria seca, que também não variou com os tratamentos e pela pequena diferença entre as dietas. Neste estudo, os tempos despendidos para as atividades de alimentação, ruminação e ócio não diferiram apesar do CMS ter apresentado efeito quadrático.

A eficiência de alimentação representa a velocidade de ingestão dos nutrientes em função do tempo, gerando uma maior disponibilidade dos mesmos para a digestão (Santana Junior et al., 2013).

Não foi observado efeito significativo para as variáveis, eficiência alimentar da matéria seca (EAMS) eficiência alimentar da fibra em detergente neutro (EAFDNc), eficiência alimentar dos nutrientes digestíveis totais (EANDT), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERFDNc) e eficiência de ruminação dos nutrientes digestíveis (ERNDT) apresentando valores médios de 3153,06; 1068,67; 2406,70; 627,55 e 1366,37 g/h respectivamente (Tabela 14). Tal fato ocorreu provavelmente por conta da proximidade da duração dos tempos despendidos para as atividades de alimentação e ruminação (Tabela 13).

A eficiência de ruminação apresentou efeito linear decrescente ($P > 0,05$) para a inclusão de níveis crescentes de torta de dendê. Esse fato pode ser explicado devido à flutuação dos valores do consumo de MS à medida que a torta de dendê foi adicionada na dieta, porém não foi observado divergência nos tempos despendidos com alimentação e ruminação. Segundo Mertens (2001), a FDN ingerida e a forma física do

alimento estão correlacionadas à atividade mastigatória, ao tempo de ruminação e ao pH ruminal. No presente estudo não houve diferença no consumo de FDN entre as dietas.

Tabela 14. Parâmetros de eficiência alimentar e mastigação merérica em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Eficiência	Tratamentos (%)				Eq. ¹	CV % ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
EA (g MS/h) ⁵	3377,50	3551,14	2977,27	2706,33	3153,06	23,14	0,123
EAFDNcp (gFDN/h) ⁶	1100,38	1107,47	1315,61	1241,64	1068,67	30,36	0,576
EANDT (gNDT/h) ⁷	2476,15	2638,80	2263,08	2248,78	2406,70	23,36	0,470
ERU(g MS/h) ⁸	1975,43	2073,04	1658,55	1436,86	⁴	17,40	0,002
ERFDNc (gFDN/h) ⁹	647,61	676,82	702,17	659,36	627,55	21,42	0,883
ERNDT(gNDT/h) ¹⁰	1453,57	1551,43	1259,88	1200,59	1366,37	20,09	0,066
TMT (h/dia) ¹¹	13,86	13,60	13,89	13,26	13,65	8,08	0,652
NBR (nº/dia) ¹²	515,97	473,87	517,62	472,62	495,02	15,35	0,471
NMd (nº/dia) ¹³	34287,7	34104,8	33906,4	32910,4	33802,3	5,66	0,497
NMb(nº/dia) ¹⁴	58,26	62,34	58,54	62,87	60,50	14,08	0,589
TBR(seg/bolo) ¹⁵	61,12	65,19	61,83	68,13	64,07	10,80	0,191

¹Equações de regressão, ²Coefficiente de variação em porcentagem, ³Probabilidade de erro, ⁴ $Y = - 29x + 2090$, $R^2 = 0,861$; ⁵EAL – eficiência de alimentação da matéria seca; ⁶EALFDNc – eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro corrigida; ⁷EALNDT – eficiência de alimentação dos nutrientes digestíveis totais; ⁸ERU – eficiência de ruminação da matéria seca; ⁹ERUFDNc – eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro corrigida; ¹⁰ERUNDT – eficiência de ruminação dos nutrientes digestíveis totais; ¹¹TMT – tempo de mastigação total; ¹²NBR – número de bolos ruminados por dia; ¹³NMd – número de mastigações por dia; ¹⁴NMb – número de mastigações por bolo e ¹⁵TBR – tempo gasto por bolo ruminado.

Pimentel et al. (2015) ao avaliarem o comportamento alimentar de vacas em lactação alimentadas com 0,00; 4,30; 9,16 e 13,85 (%MS) de torta de dendê na dieta, também encontraram diferença para a eficiência de ruminação da matéria seca com um aumento de 1745,86 unidades, para cada 1% de torta de dendê adicionada à dieta. Segundo os autores este resultado foi decorrente dos níveis elevados de CNF e conseqüente redução da FDN na dieta, que podem ocasionar menores períodos de alimentação e ruminação.

Não houve efeito ($P > 0,05$) para o TMT com a inclusão da torta de dendê, uma vez que não houve efeitos dos níveis de torta de dendê para a alimentação e ruminação o

que também não influenciou sobre o TMT, já que o mesmo compreende o conjunto de atividades mastigatórias (alimentação e ruminação).

O número de bolos ruminados por dia (NBR), número de mastigações por dia (NMd), número de mastigações por bolo (NMB) e tempo gasto por bolo ruminado (TBR) não variaram entre as dietas ($P>0,05$) com médias de 495,02; 33802,3; 60,50 e 64,07. Essas variáveis podem ser consideradas um fracionamento do tempo de ruminação. Da mesma forma que houve semelhança no tempo de ruminação e no consumo de FDN entre as dietas, houve também semelhança destas variáveis.

Houve efeito linear decrescente ($P<0,05$) para o número de períodos de alimentação (NPA) com decréscimo de 0,094 unidades a cada 1% de torta de dendê adicionada (Tabela 15), provavelmente devido ao consumo de MS que também sofreu efeito das dietas, pois foi limitado pelo efeito físico da fibra (Tabela 9).

Tabela 15. Números de períodos e tempo de duração das atividades comportamentais em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Atividades Comportamentais	Tratamentos (%)				Eq. ¹	CV % ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
NPA (número) ⁵	14,12	12,62	14,87	11,48	⁴	14,95	0,02
NPR (número) ⁶	16,25	14,12	14,00	14,48	14,69	11,45	0,101
NPO (número) ⁷	22,25	22,62	21,50	20,43	22,95	15,02	0,465
TPA (hora) ⁸	0,38	0,41	0,35	0,41	0,35	15,38	0,054
TPR (hora) ⁹	0,53	0,62	0,62	0,63	0,57	19,14	0,371
TPO (hora) ¹⁰	0,47	0,47	0,48	0,54	0,49	20,68	0,692

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem; ³Probabilidade de erro; ⁴ $Y = -0,094x + 14,12$, $R^2 = 0,232$; ⁵NPA – número de períodos de alimentação; ⁶NPR – número de períodos de ruminação; ⁷NPO – número de períodos de ócio; ⁸TPA – tempo por período de alimentação; ⁹TPR – tempo por período de ruminação e ¹⁰TPO – tempo por período de ócio.

O consumo diário de alimentos compreende o número de refeições consumidas pelo animal e sua duração. Neste estudo, as vacas apresentaram decréscimo no número de períodos de alimentação, porém o tempo despendido para estes períodos não diferiu.

A inclusão da torta de dendê na dieta não influenciou ($P>0,05$) o número de períodos de ruminação (NPR) e de ócio (NPO), apresentando valores médios de 14,69 e 22,95 respectivamente (Tabela 15). Para o tempo gasto por período de alimentação (TPA), ruminação (TPR) e em ócio (TPO) também não houve efeito da adição de torta

de dendê com as respectivas médias 0,35; 0,57 e 0,49. Esses resultados acompanharam os valores encontrados para o tempo de alimentação, ruminação e ócio (Tabela 13), que não diferiram com a inclusão de torta de dendê na dieta.

Pinheiro et al. (2012), encontraram resultados semelhantes, onde não foram observadas diferenças para as variáveis NPR; NPO; TPA; TPR; TPO, avaliando o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com níveis de farelo de cacau na dieta.

O estudo do comportamento ingestivo dos bovinos é uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento de modelos que sirvam de suporte a pesquisa e possibilitem ajustar técnicas de alimentação e manejo para melhorar o desempenho zootécnico dos animais (Correia et al., 2012).

De acordo com Mendes Neto et al. (2007) a modificação no horário ou na frequência de fornecimento da dieta ao animal pode modificar a distribuição percentual dos horários de alimentação para os animais em confinamento. No presente estudo não foi verificada diferença para o número e tempo de realização dos períodos de alimentação, ruminação e ócio, já que as dietas foram fornecidas rigorosamente as (07h00min e as 15h00minh) durante todos os dias do experimento.

A utilização dos tempos de ingestão e ruminação não são bons indicadores do consumo real, já que vários fatores estão relacionados com o comportamento de ingestão e ruminação, entre eles, propriedades físicas e químicas da dieta, digestibilidade e degradabilidade da dieta e as características individuais do animal (Pinto et al., 2010).

Para o nitrogênio da urina (%N urina), nitrogênio retido (%N retido), nitrogênio retido (% N ingerido), nitrogênio digerido (%N digerido) e nitrogênio retido (%N digerido) não foram observados efeitos ($P>0,05$) com a inclusão de torta de dendê apresentando valores médios de 21,99; 120,79; 36,87; 215,13 e 53,59 respectivamente (Tabela 16). O N excretado na urina, N retido e N retido (% do N digerido) não apresentaram diferença pela maior excreção deste nas fezes e no leite. O N fornecido pela dieta gera a produção de amônia (N-NH₃) pelos microrganismos do rúmen, seu excesso é absorvido para corrente sanguínea e no fígado forma ureia, da qual uma parte é reciclada pela saliva e a outra parte é excretada pelas vacas através das fezes, urina e leite (Azevedo et al., 2010). Neste estudo como não foi observado efeito das dietas

sobre o N da urina, conclui-se que grande parte do nitrogênio foi excretado no leite e nas fezes, na forma de ureia apesar do N ingerido apresentar efeito decrescente.

O nitrogênio retido (% N ingerido) e o nitrogênio digerido não variaram porque não houve efeito das dietas sobre o N retido.

Houve efeito linear decrescente ($P < 0,05$) dos níveis de torta de dendê sobre o nitrogênio ingerido (N ingerido) e nitrogênio nas fezes (N fezes), com decréscimos de 5,99 e 3,42 g/dia, para cada unidade de torta de dendê adicionada (Tabela 16). Este efeito sobre o nitrogênio ingerido pode ser explicado pelo efeito quadrático do consumo de matéria seca (Tabela 9) uma vez que as dietas foram formuladas de forma que fossem isonitrogenadas. Para o nitrogênio nas fezes, provavelmente o decréscimo do nitrogênio ingerido acarretou a diminuição do N fezes, essa hipótese se confirma já que o N digerido não apresentou diferença entre as dietas.

Tabela 16. Balanço de compostos nitrogenados em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Balanço de compostos nitrogenados	Nível de Torta de Dendê				Eq. ¹	CV% ²	P ³
	(%MS)						
	0,00	6,00	12,00	18,00			
N ingerido (g/dia)	354,88	360,20	294,65	256,83	⁴	16,63	0,002
N fezes (g/dia)	119,76	130,43	91,61	64,20	⁵	18,19	0,001
N leite (g/dia)	76,51	78,64	77,60	56,62	⁶	9,76	0,001
N urina (g/dia)	29,39	23,45	13,73	21,38	21,99	66,23	0,229
N retido (g/dia)	129,20	127,66	111,69	114,61	120,79	35,33	0,789
N retido (% N ing.)	36,06	35,50	35,98	39,93	36,87	27,46	0,803
N digerido (g/dia)	235,11	229,76	203,03	192,62	215,13	20,26	0,187
N retido (% N dig.)	53,21	55,44	51,59	54,11	53,59	23,78	0,941
N digerido (% N ing.)	66,46	64,08	68,61	72,02	⁷	7,76	0,044

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem; ³Probabilidade de erro; ⁴ $Y = -5,995x + 370,6$, $R^2 = 0,871$; ⁵ $Y = -3,425x + 132,3$, $R^2 = 0,794$; ⁶ $Y = -0,160x^2 + 1,876x + 75,67$, $R^2 = 0,957$; ⁷ $Y = 0,353x + 64,61$, $R^2 = 0,659$.

A excreção de nitrogênio no leite (N leite) apresentou efeito quadrático ($P > 0,05$) com a inclusão de torta de dendê na dieta com ponto de máximo de 5,86 %. Esse efeito possui correlação direta com a produção de leite, que por sua vez também apresentou comportamento quadrático provavelmente em função da redução de CNF (Tabela 3) nas

dietas à medida que a torta de dendê foi inclusa. Neste estudo este efeito não pode ser atribuído ao teor de proteína bruta, já que o teor deste nutriente foi semelhante para todas as dietas.

O nitrogênio digerido (%N ingerido) apresentou efeito linear crescente ($P>0,05$) com o acréscimo de 0,353g/dia para cada unidade de torta de dendê inclusa na dieta. Provavelmente, esse efeito foi influenciado pelo N ingerido, isso porque quanto menor a ingestão de N há uma maior reciclagem do mesmo, proporcionando melhor digestibilidade e conseqüentemente menor excreção ou pelo fato da menor taxa de passagem ter propiciada maior degradação ruminal da proteína bruta.

A proteína é considerada o constituinte mais oneroso da ração dos ruminantes, de forma que o seu máximo aproveitamento na dieta pelos animais é fundamental. Diante do exposto é importante destacar que o balanço de compostos nitrogenados encontrado neste estudo foi positivo, demonstrando que as exigências de proteínas foram supridas pelas dietas.

Não houve diferença significativa para as excreções de derivados de purina, da produção de proteína microbiana e a eficiência microbiana obtidas pelas vacas que foram submetidas a níveis crescentes de torta de dendê na dieta (Tabela 17).

Não houve efeito dos níveis de torta de dendê sobre as excreções de derivados de purinas totais e purinas microbianas absorvidas ($P>0,05$) cujos valores médios de 205,17 e 193,00 mmol/dia respectivamente (Tabela 17).

Para a percentagem das purinas totais, não foi encontrado efeito ($P>0,05$) para a alantoína da urina, do leite e para o ácido úrico presente na urina, os valores médios encontrados foram 84,89; 9,02 e 6,97 % para cada unidade de torta de dendê adicionada à dieta (Tabela 17). Esse efeito provavelmente tenha ocorrido em função da diminuição das excreções de purinas totais (%).

Não foi encontrado efeito significativo da torta de dendê sobre para a síntese de N e proteína microbiana ($P>0,05$), em que os valores médios foram 140,32 e 877,04 g/dia respectivamente (Tabela 17). Valadares Filho et al. (2006) relatam que a taxa de passagem é um mecanismo que possui ligação direta com fermentação ruminal e a síntese microbiana

Este valor para a síntese de N foi inferior ao encontrado por Sousa et al. (2009) que encontraram valores médios de 198,87 g/dia ao trabalhar com silagem de milho ou cana-de-açúcar com caroço de algodão na alimentação de vacas mestiças lactantes. De

acordo com os mesmos autores, a cana-de-açúcar sem o caroço de algodão foi inferior à silagem de milho para a maioria dos parâmetros relacionados tanto à determinação quanto aos valores de N-microbiano.

Tabela 17. Excreções de derivados de purina, produção de proteína microbiana e eficiência microbiana em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de torta de dendê na dieta.

Item	Tratamentos (%)				Eq. ¹	CV % ²	P ³
	0,00	6,00	12,00	18,00			
Excreções (mmol/dia)							
Purinas totais	233,74	231,96	144,34	210,65	205,17	56,69	0,399
Purinas mic. absor. ⁴	226,64	224,31	121,01	200,05	193	70,87	0,396
Em % das purinas totais							
Alantoína Urina	84,42	87,76	82,18	85,21	84,89	7,25	0,368
Alantoína Leite	9,26	7,48	11,45	7,88	9,02	54,07	0,383
Ácido úrico Urina	6,3	4,74	6,35	6,9	6,07	35,48	0,253
Síntese de N e PB microbiana (g/dia)							
N microbiano	164,78	163,08	87,98	145,45	140,32	70,87	0,368
PB microbiana	1029,87	1019,3	549,89	909,07	877,04	70,87	0,396
Eficiência microbiana							
g PB/kg NDT	77,55	75,45	53,8	82,42	72,31	66,23	0,648

¹Equações de regressão; ²Coefficiente de variação em porcentagem; ³Probabilidade de erro e ⁴Purinas microbianas absorvidas.

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) das dietas sobre a eficiência microbiana com média de 72,31 g PB/kg NDT (Tabela 17).

A síntese de proteína microbiana tem importância fundamental para a absorção de aminoácidos pelos ruminantes, uma vez que grande parte dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado é proveniente da proteína microbiana sintetizada pelos microrganismos ruminais.

O NRC (2001) propõe o valor de 130g PBMic/kg NDT consumido. No presente estudo os valores encontrados para essa variável foram inferiores ao recomendado pelo NRC (2001), mesmo para a dieta sem inclusão de torta de dendê (0%), o que sugere que este efeito está relacionado com a fibra da cana-de-açúcar. Considerando esses

resultados, pode-se inferir que houve limitação ao crescimento dos microrganismos ruminais neste estudo.

O tipo de volumoso fornecido influencia a síntese microbiana, ocasionando alterações no pH e na taxa de passagem, principais modificadores químicos e fisiológicos da fermentação no rúmen (Hoover & Stokes, 1991).

Ferreira et al. (2009) trabalhando com vacas Holandês alimentadas com dietas à base de palma forrageira e diferentes volumosos, observaram que a síntese de nitrogênio e proteína bruta microbiana não foram alteradas pela fonte volumosa ($P > 0,05$) e apresentaram médias de 198,28 gN/dia e 1.239,25 gPB/dia, respectivamente. De acordo com os autores esta não variação foi decorrente da proporção semelhante de PB e CNF presentes na dieta. Neste estudo os resultados foram semelhantes provavelmente porque as dietas fornecidas para os animais neste experimento também foram isoprotéicas.

Na tabela 18 estão descritos os resultados obtidos para a renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total e lucro por vaca por dia.

Os valores de renda bruta (Tabela 18) diminuíram quando se elevou o nível de concentrado da dieta. Fato que pode ser explicado devido a redução da produção de leite.

O custo operacional efetivo (Tabela 18), que demonstra o quanto de recurso financeiro está sendo utilizado para as despesas efetivas, decresceu com o aumento da torta de dendê na dieta, sendo explicado pelo menor custo com concentrado, demonstrando a importância da participação do custo de alimentação no custo total.

Segundo Smith (2003), o custo operacional não deve ultrapassar 65% da renda bruta. Os valores observados neste estudo foram superiores em todas as dietas, sendo eles 99,75; 100,92; 92,95; 112,61, para os tratamentos 0; 7; 14 e 21% de inclusão da torta de dendê respectivamente.

Quando utilizados sistemas intensivos de produção, a alimentação costuma representar até 70% dos custos efetivos (não totais), mas, em propriedades com menor nível de tecnificação, esses insumos respondem por menos de 50% dos custos (Costa et al. 2011). Os resultados encontrados neste estudo confirmam esta hipótese, sendo 55,62; 56,18; 50,91; 47,88 os valores encontrados, para os tratamentos 0; 7; 14; 21% de torta dendê respectivamente.

De acordo com o CEPEA (2015), o único segmento do agronegócio que cresceu no ano de 2015 foi o de insumos, 1,22%, puxado pela forte alta dos preços de

fertilizantes decorrente do câmbio. Para o farelo de soja, os preços médios subiram 10,2%, em termos nominais, com a média anual 4% maior que a de 2014, com relação ao milho no segundo semestre, impulsionadas pela forte desvalorização do real, as exportações dispararam e elevaram os preços de forma intensa. Ainda segundo o CEPEA (2015), não há como não antever um ano de 2016 difícil para o agronegócio e também para os demais setores da economia. O agronegócio ficará à mercê de como se consumarem os fatores de incerteza (clima, pragas e doenças, dólar, preços internacionais).

Cunha et al. (2012), pesquisando sobre avaliação bioeconômica do uso da torta de dendê na dieta de vacas leiteiras com níveis de 0,0; 11,34; 22,78 e 34,17% verificaram diminuição do custo com alimentação com o aumento da inclusão de torta de dendê nas dietas, porém os animais perderam peso no nível de 34,17% de inclusão.

Os valores de custo operacional e total, que englobam a depreciação e remuneração de capital investido, apresentaram o mesmo comportamento do custo operacional efetivo, em que o custo total por animal decresceu com o aumento da inclusão de torta de dendê, pois a mesma infraestrutura e animais foram utilizados em todos os tratamentos. No que diz respeito à variável custo por Kg de leite, o tratamento que apresentou menor custo foi o com 12% de inclusão. Resultado encontrado devido a um menor custo do concentrado, aliado à produção de leite.

De acordo com Gomes (2000), os gastos com ração concentrada para sistemas de produção de leite que trabalham com gado mestiço semiconfinados não devem ultrapassar a 30%, em relação ao valor da produção. No presente trabalho os valores encontrados foram 47,15; 48,50; 41,34 e 47,99 para os níveis 0; 6; 12 e 18% de inclusão respectivamente, valores estes superiores aos propostos por Gomes (2000), demonstrando que houve um alto gasto com a ração, o que ocorreu devido ao preço elevado dos insumos.

A margem bruta e a margem líquida apresentaram efeito negativo, exceto para o tratamento com 12% de inclusão. O lucro total apresentou efeito negativo para todas as dietas, no entanto os resultados encontrados demonstram uma flutuação de valores (-1,59; -1,78; -0,59 e -3,17), em que o menor prejuízo foi observado para o sistema de produção que utilizou o nível de 12% de suplementação com torta de dendê, o que é justificada pelo efeito quadrático observado para a produção de leite, junto com o custo

com a alimentação, principalmente o preço do concentrado que diminuiu com a inclusão da torta de dendê, exceto para o tratamento 6%, provavelmente em razão do maior consumo do mesmo.

Tabela 18. Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucro por vaca por dia.

Indicador econômico	Unidade	Preço	Nível de torta de dendê (%)							
		Unitário	0,00		6,00		12,00		18,00	
		(R\$)	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1-Renda bruta (RB)										
Venda de leite	Kg	1,10	13,37	14,71	13,36	14,70	13,05	14,35	10,07	11,08
Venda de esterco	Kg	0,04	44,88	1,80	46,05	1,84	37,24	1,49	28,50	1,14
Total				16,50		16,54		15,84		12,22
2-Custo										
2.1-Custo operacional efetivo (COE)										
Mão-de-obra	d/h	29,33	0,13	3,67	0,13	3,67	0,13	3,67	0,13	3,67
Concentrado	kg/MS		6,67	7,78	7,60	8,02	6,82	6,55	6,62	5,86
Cana-de-açúcar	kg/MS	0,20	11,42	2,28	11,36	2,27	8,89	1,78	7,49	1,50
Energia	KW/h	0,08	6,57	0,53	6,57	0,53	6,57	0,53	6,57	0,53
Medicamentos	R\$			1,83		1,83		1,83		1,83
Reparo de benfeitorias	R\$			0,31		0,31		0,31		0,31
Reparo de máquinas e equipamentos	R\$			0,06		0,06		0,06		0,06
Subtotal				16,46		16,69		14,72		13,76

Tabela 18. Continuação...

2.2-Custo operacional total					
2.2.1-Custo operacional efetivo	R\$	16,46	16,69	14,72	13,76
2.2.2-Depreciação de benfeitoria	R\$	0,4	0,4	0,4	0,4
2.2.3-Depreciação de máquinas e equipamentos	R\$	0,31	0,31	0,31	0,31
Subtotal		17,18	17,41	15,44	14,47
2.3-Custo total (CT)					
2.3.1-Custo operacional total	R\$	17,18272	17,4117494	15,4446412	14,4799527
2.3.2-Juros sobre capital	R\$	0,912326	0,91232639	0,91232639	0,91232639
Custo por animal	R\$	18,09505	18,3240758	16,3569676	15,3922791
Custo por quilograma de leite produzido	R\$/kg	1,353217	1,37142142	1,25370289	1,52822469
Lucro por animal	R\$	-1,5908	-1,78444226	-0,5155908	-3,17296355
Lucro por quilograma de leite produzido	R\$/kg	-0,11897	-0,13355229	-0,03951819	-0,31502815
COE/CT	%	90,98072	91,0934469	90,0223344	89,3969988
Gasto com alimentação	R\$	10,06598	10,2950056	8,32789741	7,36320885
Gasto com alimentação/COE	%	55,62835	56,1829459	50,9134554	47,8370281
Gasto com concentrado/RB	%	47,15221	48,5050877	41,3442422	47,9938184
COE/RB	%	99,75011	100,921415	92,9522999	112,610526
Margem bruta	R\$	0,041243	-0,15239873	1,11645273	-1,54092002
Margem líquida	R\$	-0,67847	-0,87211588	0,39673558	-2,26063717
Lucro	R\$	-1,5908	-1,78444226	-0,5155908	-3,17296355

Na tabela 19 são apresentados os valores de taxa interna de retorno (TIR) e valor presente líquido (VPL), calculado para diferentes taxas de desconto, de 6, 10 e 12%.

Tabela 19. Taxa interna de retorno (TIR) mensal e valor presente líquido (VPL) para taxas de retorno de 6, 10 e 12%, respectivamente, para um ano.

Indicador econômico	Nível de torta de dendê (%)			
	0,00	6,00	12,00	18,00
Taxa interna de retorno	-0,00286	-0,0037	0,00167	-0,0095
Valor presente líquido 6%	-5165,26	-5702,5	-2181,9	-9555,2
Valor presente líquido 10%	-7164,7	-7689	-4253,7	-11448
Valor presente líquido 12%	-8127,71	-8645,6	-5252,1	-12359

O efeito observado para a lucratividade afetou a taxa interna de retorno (TIR).O TIR foi mais vantajoso para o tratamento com 12% de inclusão de torta de dendê, gerando 0,00167% ao mês, enquanto na dieta com 18% de concentrado este valor reduziu para -0,0095% ao mês.

O cálculo do VPL demonstra que este investimento não é interessante para as taxas de desconto utilizadas, uma vez que os valores encontrados são negativos. Nota-se que quanto maior a taxa de desconto e o nível de torta de dendê utilizada na dieta a tendência é a redução da rentabilidade para todas as taxas de desconto, porém foi observada uma menor perda para o tratamento com 12% de inclusão, em todas as taxas, provavelmente porque as vacas apresentaram bom desempenho, consumo de matéria seca satisfatória e não apresentaram perda de peso quando submetidas a esse tratamento,o que também ocorreu para as vacas submetidas ao tratamento 6% mas como o tratamento 12% apresenta maior proporção de torta de dendê, ingrediente que possui menor custo que os tradicionalmente utilizados, esse tratamento apresentou maior vantagem quando aplicado. Esses resultados demonstram que não foi interessante investir na atividade leiteira, quando comparada com o custo de oportunidade de todas as taxas de juros testadas.

VICONCLUSÕES

Recomenda-se a inclusão de até 12% de torta de dendê na dieta total para vacas lactantes alimentadas com cana-de-açúcar, pois até este nível o desempenho produtivo e as características comportamentais das vacas não foram afetados.

Em virtude dos elevados preços dos principais insumos tradicionalmente utilizados na dieta de ruminantes e o reduzido valor da torta de dendê, o nível de 12% de inclusão de torta de dendê na dieta é o mais viável.

VII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, E.B.; PATIÑO, H.O.; SILVEIRA, A.L.F.; LÓPEZ, J.; NÖRNBERG, J.L.; BRÜNING, G. Suplementação nitrogenada com ureia comum ou encapsulada sobre parâmetros ruminais de novilhos alimentados com feno de baixa qualidade. **Ciência Rural**, v.40, n.3, p.622-627, 2010.

BONOMO, P.; CARDOSO, C.M.M.; PEDREIRA, M.S.; SANTOS, C.C.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Potencial forrageiro de variedades de cana-de-açúcar para alimentação de ruminantes. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 53-59, 2009.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, leite cru refrigerado, leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite Cru Refrigerado e seu transporte a rganel**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 de dezembro de 2011. Seção 1, p.1-24.

BRINGEL, L.M.L.; NEIVA, J.N.M.; ARAÚJO, V.L.; BOMFIM, M.A.D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A.C.H.; LÔBO, 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**, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. 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.

CAMARGO, A.C. **Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo free stall no Brasil Central**. Piracicaba, 146 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1988.

CASTRO, K.J.; NEIVA, J.M.N.; FALCÃO, A.J.S.; MIOTTO, F.R.C.; OLIVEIRA, R.C. Respostas comportamentais de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de subprodutos agroindustriais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 306-314, 2009.

CEPEA – ESALQ/USP. **PIB AGRO/CEPEA: Agronegócio pode ter leve queda em 2015**. dez. 2015. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pib/>. Acesso em 02 de janeiro de 2015.

CHEN, X.B., GOMES, M.J. 1992. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives – an overview of technical details (Occasional publication). **International Feed Research Unit**. Bucksburn, Aberdeen: Rowett Research Institute. 21p.

CHIZZOTTI, M. L.; VALADARES, S. D.; VALADARES, R. F. D.; CHIZZOTTI, F. H. M.; TEDESCHI, L. O.; Determination of creatinine excretion and evaluation of spot urine sampling in Holstein cattle. *Livestock Science*, v. 113, n. 2-3, p. 218-225, 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. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de novilhos alimentados com tortas do biodiesel. **Archivos de Zootecnia**, 61 (233): 79-89. 2012.

COSTA, L.T.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; PIRES, A.J.V.; ROCHA NETO, A.L.; BONOMO, P.; MENDES, F.B.L.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVÊDO, S.T.; SILVA, V.L. Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. **Archivos de Zootecnia**, 60 (230): 265-273. 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*, Goiânia, v.13, n.3, p. 315-322, 2012.

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, n. 01, p. 118-133, 1995.

DETMANN, E; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p.980-984, 2010.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

DUTRA, A.R.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C.; VALADARES FILHO, S. C., THIEBAUT, J. T. L., MATOS, F. N., RIBEIRO, C. V. D. M. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteínas sobre a síntese de compostos nitrogenados microbianos em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.797-805, 1997.

FERREIRA, M.A.; SILVA, R.R.; RAMOS, A.O.; VÉRAS, A.S.C.; MELO, A.A.S.; GUIMARÃES, A.V. Síntese de proteína microbiana e concentrações de uréia em vacas alimentadas com dietas à base de palma forrageira e diferentes volumosos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.159-165, 2009.

FUJIHARA, T.; ORSKOV, E.R.; REEDS, P.J. et al. The effect of protein infusion on urinary excretion of purine derivatives in ruminants nourished by intragastric nutrition. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 109, p. 7-12, 1987.

GARY, L.A., SHERRITT, G.W., HALE, E.B. Behavior of Charolais cattle on pasture. **Journal of Animal Science**, v.30, p.303-306, 1970.

GOMES, S.T. Economia da ração na produção de leite. **Jornal da Produção de Leite**, Viçosa-MG, v. 12-132, p. 1 - 1, 01 fev. 2000.

GONZALEZ, S.G.; MULLER, E.E.; RIBEIRO, E.L.A.; FREITAS, J.C.; GODOY, A.L. Influência de fatores raciais e manejo nutricional na contagem de células somáticas e nos constituintes do leite de vacas holandesas e mestiças no Norte do Estado do Paraná, Brasil. **ActaScientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.25, no.2, p.323-329, 2003.

HALL, M.B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates**. Nutritional relevance and analysis. Gainesville: University of Florida, 2000. 76p.

HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.8, p.3630-3644, 1991.

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

MACIEL, R.P.; NEIVA, J.M.N.; ARAUJO, V.L.; CUNHA, O.F.R.; PAIVA, J.; RESTLE, J.; MENDES, C.Q.; LÔBO, R.N.B. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.698-706, 2012.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. **Metodologia de custo de produção utilizado pelo IPEA**. Agricultura em São Paulo, v.23, n.1, p.123-139, 1976.

MENDES NETO, J.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; EUCLYDES, R.F. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.618-625, 2007.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; ASSIS, A.J.; PEREIRA, M.L.A. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.481-492, 2004.

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

MERTENS, D.R. Physical effective NDF and its use in formulating dairy rations. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA-F AEPE, 2001. p.25-36. MEYER

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p.1217-1240, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Whashington, D.C. National Academic Press, 381 p., 2001.

OLIVEIRA, A.S.; DETMANN, E.; CAMPOS, J.M.S.; PINA, D.S.; SOUZA, S.N.; COSTA, M.G. Meta-análise do impacto da fibra em detergente neutro sobre o consumo, a digestibilidade e o desempenho de vacas leiteiras em lactação. **Revista brasileira de zootecnia**, v.40, n.7, p.1587-1595, 2011.

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, 2006. p.287-310.

PIMENTEL, L.R.; SILVA, F.F.; SILVA, S.S.; SCHIO, A.R.; RODRIGUES, E.S.O.; OLIVEIRA, P.A. Feeding behavior of lactating cows fed palm kernel cake in the diet. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 37, n. 1, p. 83-89, Jan.-Mar., 2015.

PINHEIRO, A.A.; VELOSO, C.M.; ROCHA, N.A.L.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; MENDES, F.B.L.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; AZEVEDO, S.T.; CARVALHO, G.G.P. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com níveis de farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.224-236 jan/mar, 2012.

PINTO, A.P.; MARQUES, J.A.; ABRAHÃO, J.J.S.; NASCIMENTO, W.G.; COSTA, M.A.T.; LUGÃO, S.M.B. Comportamento e eficiência ingestiva de tourinhos mestiços confinados com três dietas diferentes. **Archivos de zootecnia**, vol. 59, n.227,428 p. 2010.

PREGNOLATO, W.; PREGNOLATO, N.P. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. In: PREGNOLATO. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.1, 533p. 1985.

SAEG. **SAEG**: sistema para análises estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

SANTANA JUNIOR, H.A.; FIGUEIREDO, M.P.; SANTANA, E.O.C.; MENDES, F.B.L.; ABREU FILHO, G.; PINHEIRO, A.A.; LISBOA, M.M.; LUZ, Y.S.; VIANA, P.T.; FERREIRA, A.H.C.; RECH, C.L.S. Glicerina bruta na dieta de vacas lactantes mantidas em pastagem tropical: comportamento ingestivo. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1339-1352 maio/jun. 2013.

SANTOS, J.F.; DIAS JÚNIOR, G.S.; BITENCOURT, L.L.; LOPES, N.M.; SIÉCOLA JÚNIOR, S.; SILVA, J.R.M.; PEREIRA, R.A.N.; PEREIRA, M.N. Resposta de vacas leiteiras à substituição parcial de farelo de soja por ureia encapsulada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.423-432, 2011.

SKLAN, D.; ASHKENNAZI, R.; BRAUN, A.; DEVORN, A.; TABORI, K. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.9, p.2463-2472, 1992.

SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres. 380p. 1979.

SIMITH, T.R. Melhorando a lucratividade de fazendas leiteiras através do aumento na eficiência das operações. Sete Lagoas: **Anais do 1º Congresso Internacional REHAGRO**, 41p., 2003.

SIQUEIRA, G.R.; ROTH, M.T.P.; MORETTI, M.H.; BENATTI, J.M.B.; RESENDE, F.D.; Uso da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.4, p.991-1008, 2012.

SOUSA, D.P.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SEDIYAMA, C.A.Z.; CRUZ, J.C.C. Parâmetros fermentativos, produção de proteína microbiana, concentrações de ureia no leite e no plasma e balanço de nitrogênio de vacas alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar com caroço de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2063-2071, 2009.

VAGNONI, D.B.; BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. et al. Excretion of purine derivatives by Holstein cows abomasally infused with incremental amounts of purines. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1695-1702, 1997.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C.; CLAYTON, M.K. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.12, p.2686-2696, 1999.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR., V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. CQBAL 2.0. 2.ed. Viçosa, MG: Suprema Gráfica Ltda, 2006. 329p.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C.; CLAYTON, M.K. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.12, p.2686-2696, 1999.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR., V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. CQBAL 2.0. 2.ed. Viçosa, MG: Suprema Gráfica Ltda, 2006. 329p.

VALENTE, T.N.P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; CUNHA, M.; QUEIROZ, A.C.; SAMPAIO, C.B. *In situ* estimation of indigestible compounds contents in cattle feed and feces using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.666-675, 2011.

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