

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL

Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas leiteiras alimentadas com níveis de inclusão de torta de dendê (*Elaeais guineensis*) na dieta

Odislei Fagner Ribeiro Cunha

Araguaína
2010

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

Odislei Fagner Ribeiro Cunha

Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas leiteiras alimentadas com níveis de inclusão de torta de dendê (*Elaeais guineensis*) na dieta

Orientador: Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva

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

Área de concentração: Produção animal

**Araguaína
2010**

Dados Internacionais de Catalogação
Biblioteca UFT - EMZV

C972 Cunha, Odislei Fagner Ribeiro
c Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes, produção e
composição do leite de vacas leiteiras alimentadas com níveis de
inclusão de torta de dendê (*Elaeais guineensis*) na dieta. / Odislei
Fagner Ribeiro Cunha. -- Araguaína: [s.n.], 2010.
66 f.

Orientador: Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical)-
Universidade Federal do Tocantins, 2010.

1. Ambiente Tropical. 2. B combustíveis. 3. Subprodutos. I.
Título

CDD 636.085

Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes, produção e composição do
leite de vacas leiteiras alimentadas com níveis de inclusão de torta de dendê
(*Elaeais guineensis*) na dieta

Odislei Fagner Ribeiro Cunha

Dissertação apresentada para
obtenção do título de Mestre, junto
ao Programa de Pós-Graduação
em Ciência Animal Tropical, da
Universidade Federal do Tocantins.

Aprovada em 24 de fevereiro de 2010

Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva
Universidade Federal do Tocantins
(Orientador)

Prof^a. Dr. Vera Lúcia de Araújo
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. João Restle
Universidade Federal de Goiás

Prof^a. Dr. Glauco Mora Ribeiro
Universidade Federal do Tocantins

Prof^a. Dr. Talita Buttarello Mucari
Universidade Federal do Tocantins

DEDICO

À Minha esposa LIDIANE T. S. CUNHA

Pelo amor, compreensão e incentivo nos momentos difíceis dessa jornada...

Aos meus pais, JOSÉ RODRIGUES CUNHA e NEUSA M^a. R. CUNHA

Por sentirem realizados com meus sonhos...

Ao amigo e companheiro

RONAN ARAÚJO FILHO (in memoriam)

Pelo incentivo, apóio e ensinamentos deixados...

Agradecimentos

A Deus, que sempre me proporcionou grandes vitórias, realizando sonhos que jamais conseguiria sem a sua vontade.

A minha querida esposa Lidiane, que sempre esteve do meu lado com apoio e incentivos aos meus estudos, proporcionando me momentos de grandes felicidades.

Aos meus pais José Rodrigues Cunha e Neusa M^a Ribeiro Cunha, embora estejamos separados pela distância o amor e o desejo recíproco de vitórias na vida sempre nos aproximarão.

Aos meus amados irmãos Marquinho, Mocinha, Téo, Rose, Rena e Juba pelo amor e admiração.

Aos meus sobrinhos (as) e cunhados (as) em especial o Geraldinho que sempre incentivou os meus estudos e nos momentos que mais precisei sempre esteve pronto a me atender.

Ao meu orientador e amigo prof. Dr.^o José Neuman Miranda Neiva, pela compreensão, paciência, incentivo e pela sua honestidade e grande exemplo de pesquisador.

Ao eterno grande amigo Ronan Araújo Filho (In memóriam) por me mostrar que o conhecimento é um bem precioso.

Aos amigos, Wanderlei Araújo e Wanderlei Araújo Filho, Vanderval Araújo, Paulo Sergio, Marcos Vinicius pelo apoio incondicional e incentivo.

Ao grande amigo Raylon, pela amizade e companheirismo pela preciosa ajuda sempre nos momentos que mais precisei.

A banca examinada, por aceitarem o convite e pelas correções e sugestões proposta na dissertação.

A todos os Professores da Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, da Universidade Federal do Tocantins pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da UFT, pelo aperfeiçoamento de minha formação profissional.

Aos bolsistas e aos estagiários: Anderson, Antonio (Tonho), Beatriz, Bruno, Michel, Claudailsa, Diegles, Juliano, Marcelo, Nássara, Paulo Henrique, Patrícia e Tatiele. Pela importante ajuda durante a realização do experimento e das análises laboratoriais.

Aos colegas de curso, Raylon, Suelen, Paulo Barreto, Wagner, Durval, Carla, Kedma, Thássia, Daiene e Josemara pela saudável convivência.

A Prof.^a Vera pela orientação no período em que o prof. Neuman, estava para o seu pós-doutorado.

Ao Prof. Paiva, pelo auxílio e disponibilidade durante a fase laboratorial.

A prof^a. Talita auxílio e paciência na realização das análises estatísticas.

Ao prof^o. Clementino pelo apoio e incentivo a pesquisa desde a época de graduação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa - CNPq, pela bolsa de estudo disponibilizada.

A Empresa TORTUGA, pela parceria no fornecimento do suplemento mineral.

A secretária de Pós-Graduação Eline, pela sua disposição em atender as minhas solicitações.

Ao amigo Villela, pela amizade e grandes ensinamentos.

A todos os funcionários da UFT que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial o Rafael e o Jordean.

MUITO OBRIGADO!

Muitos propósitos há no coração do homem,
mas o desígnio do Senhor permanecerá.

Provérbios 19, 21

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	9
LISTA DE TABELAS	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 Subprodutos agroindustriais.....	13
2.2 A cultura do dendê	14
2.3 Torta de dendê na alimentação de ruminantes	14
2.4 Cana- de- açúcar e sua utilização na alimentação de vacas leiteiras	16
2.5 Consumo voluntário e digestibilidade aparente	17
2.6 Produção e composição do leite de vacas leiteiras	18
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE DOS NUTRIENTES DA DIETA DE VACAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM NÍVEIS DE INCLUSÃO DE TORTA DE DENDÊ.....	24
RESUMO.....	24
1. INTRODUÇÃO	26
2. MATERIAL E MÉTODOS	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4. CONCLUSÃO	43
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM NÍVEIS DE INCLUSÃO DE TORTA DE DENDÊ NA DIETA	49
RESUMO.....	49
1. INTRODUÇÃO	51
2. MATERIAL E MÉTODOS	52
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4. CONCLUSÃO	63
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CHOT	Carboidratos totais
CNF	Carboidratos não-fibrosos
CV	Coeficiente de variação
CEL	Celulose
CMS	Consumo de matéria seca
CPB	Consumo de proteína bruta
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CFDA	Consumo de fibra em detergente ácido
CCNF	Consumo de carboidratos não fibrosos
CHEM	Consumo de hemicelulose
CEE	Consumo de extrato etéreo
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DPB	Digestibilidade proteína bruta
DFDN	Digestibilidade da fibra em detergente neutro
DFDA	Digestibilidade da fibra em detergente ácido
DHEM	Digestibilidade da hemicelulose
DCHOT	Digestibilidade carboidratos totais
DCNF	Digestibilidade carboidratos não fibrosos
DEE	Digestibilidade do extrato etéreo
EA	Eficiência Alimentar
ESD	Extrato seco desengordurado
G	Grama
GMD	Ganho médio diário
HEM	Hemicelulose
Kg	Quilograma
KgPV ^{0,75}	Unidade de tamanho metabólico
MS	Matéria seca
MO	Matéria orgânica
N	Nitrogênio
NIDN	Nitrogênio indisponível em detergente neutro
NIDA	Nitrogênio indisponível em detergente ácido
NDT _{EST}	Nutrientes digestíveis totais estimados
NDT _{OBS}	Nutrientes digestíveis totais observados
NUL	Nitrogênio uréico no leite
P	Nível de significância
PB	Proteína bruta
PV	Peso vivo
R ²	Coeficiente de determinação
ST	Sólidos Totais

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 -	Composição química-bromatológica dos ingredientes utilizados nas formulações das dietas experimentais.....	28
Tabela 2.2 -	Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais (% MS), em função dos níveis de inclusão de torta de dendê, e teores de MS, PB, FDN, FDA, HEM, CNF, celulose, lignina, cinzas, EE, Ca e P das dietas experimentais, expressos em porcentagem (%) da MS; NIDN e NIDA expressos em % do N total.....	29
Tabela 2.3 -	Consumos médios diários de nutrientes expressos em kg/dia, %PV e g/kgPV ^{0,75} por vacas em lactação alimentadas com níveis de inclusão de torta de dendê na dieta total.....	32
Tabela 2.4 -	Digestibilidade aparente da matéria seca (MS) e dos nutrientes da dieta (%), em função dos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta.....	39
Tabela 3.1 -	Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados nas formulações das dietas experimentais.....	54
Tabela 3.2 -	Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais (% MS), em função dos níveis de inclusão de torta de dendê, e teores de MS, PB, FDN, FDA, HEM, CNF, celulose, lignina, cinzas, EE, Ca e P das dietas experimentais, expressos em porcentagem (%) da MS, NIDN e NIDA expressos em % do N total.....	55
Tabela 3.3 -	Custos médios dos ingredientes das dietas e do litro do leite.....	57
Tabela 3.4 -	Produção e composição do leite de vacas leiteiras recebendo níveis de inclusão de torta de dendê na dieta	58
Tabela 3.5 -	Médias diárias para custo com alimentação, receita e margem bruta e custo por kg de leite e ganho de peso médio diário das vacas em função dos tratamentos.....	63

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos têm sido crescentes as discussões acerca do uso de alimentos como o milho e a soja na alimentação animal. Com isso o uso de produtos vegetais mais nobres na alimentação animal vez por outra é questionado, embora se saiba que esses insumos são convertidos em alimentos de alto valor nutritivo como a carne e o leite. É sempre salutar buscar alternativas alimentares para os ruminantes, minimizando a concorrência com a alimentação humana.

Nos Estados Unidos (EUA) o aumento na utilização do milho para produção do etanol está sendo apontada como uma das principais causas da elevação dos preços dos alimentos no mundo. A alta no preço estimula os agricultores norte americanos, a deixarem de cultivar soja e algodão, causando o encarecimento destes produtos. Na Europa ocorre o mesmo processo, as associações de produtores de carne de suínos, frangos e bovinos estão pressionando o congresso dos EUA a reduzir os subsídios ao etanol de milho.

No Brasil são crescentes os programas para produção de biodiesel, a partir de culturas como a soja, mamona, pinhão manso, algodão, girassol e dendê culturas consideradas mais adequadas para tal propósito. Já está em vigor desde janeiro de 2008 a mistura B2, ou seja, 2% de biodiesel e 98% de diesel de petróleo, em janeiro de 2013 esse percentual será de 5% podendo chegar até 100%, o chamado B100, mediante autorização da (ANP) Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (SEBRAE, 2007).

Com os incentivos governamentais, a produção do biodiesel tende a crescer no Brasil. Aliados a isto, aumentará a oferta de subprodutos que podem ser utilizados na alimentação animal entre esses à torta de dendê, possibilitando assim a implantação de sistemas de produção intensivos, a custos competitivos, considerando principalmente a localização estratégica do Estado do Tocantins, que possui uma unidade de processamento do Biodiesel com capacidade produtiva de 120 milhões de litros por ano (SEBRAE, 2007).

A produção brasileira de dendê cresceu 130,88% de 1990 a 2006, saindo de 522.883 t para 1.207.276 t (IBGE, 2007), ou seja, crescimento de 8,18% ao ano com perspectivas de crescimento ainda maiores, pois é o berço do maior potencial para o plantio de dendê no mundo, a Amazônia brasileira. Ressalta-se ainda que deste total produzido 81% estão na região norte do Brasil, com destaque para o estado do Pará

que detém 80% da produção. No Brasil existem 70 milhões de hectares com aptidão para o cultivo de dendê (FURLAN JÚNIOR et al., 2006).

O estado do Tocantins (TO), com sua vocação agropecuária possui um rebanho bovino de 7.395.450 de cabeças, numa área de 10.290.856 de hectares (ha) de pastagens naturais (IBGE, 2007) o que representa taxa de lotação de 0,7 cabeças por ha, valor este aquém do seu grande potencial.

O percentual de áreas destinadas à reserva legal nas áreas de floresta Amazônica é de 80%. A adoção de medidas, que dificultem o acesso ao crédito bancário aos produtores que não respeitam este percentual de reserva é uma das formas de punição impostas pelos órgãos responsáveis. Com isso percebe-se diminuição nos desmatamentos para implantação de pastagens no Estado do Tocantins. Assim, é de fundamental importância a utilização de estratégias que visam aumentar a taxa de lotação e os índices zootécnicos das propriedades rurais.

No ano de 2007, foram produzidos no Tocantins apenas 213,6 milhões de litros de leite de um total de 462.416 vacas ordenhadas durante todo o ano colocando assim o estado no modesto 20º lugar no ranking nacional.

A utilização de subprodutos da agroindústria como a torta de dendê na dieta de bovinos leiteiros merece destaque, pois permite aumentar a taxa de lotação animal da propriedade, diminuir desmatamentos de novas áreas e reduz-se os custos de produção do litro de leite, permitindo assim que o Tocantins torne-se competitivo no cenário nacional.

Os altos custos de produção diminuem a margem de lucro líquida do produtor de leite. Sendo assim, é de grande importância se conhecer as alternativas alimentares da região e seu nível ideal de inclusão na dieta.

A utilização da cana-de-açúcar em dietas para vacas em lactação está em pleno crescimento na região norte do Brasil. No entanto, pouco se sabe sobre quais são os possíveis subprodutos da região que podem ser utilizados em associação à mesma.

Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar o efeito da inclusão da torta de dendê em dietas de vacas leiteiras em lactação sobre consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes da dieta além da produção e composição do leite.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Subprodutos agroindustriais

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

A viabilidade da utilização de resíduos e subprodutos agroindustriais como alimentos para ruminantes requer trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando a sua caracterização, aplicação de métodos de tratamento, determinação de seu valor nutritivo, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização (PAIVA et al, 2006).

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

É crescente o número de agroindústrias instaladas no país nos últimos anos, promovendo incrementos na produção de resíduos e subprodutos agroindustriais não aproveitados na alimentação humana, que podem ser utilizados na dieta animal, influenciando a redução de custos de produção (LOUSADA JR. et al., 2005). Cresce cada vez mais a necessidade de se estudar essas alternativas alimentares, a fim de conhecer melhor esses recursos valiosos para produção de alimentos de alto valor para o homem, como o leite, para a utilização racional, dando um destino ao que é considerado poluidor ambiental.

Estudos realizados sobre a utilização de subprodutos na alimentação animal confirmam o seu potencial de uso para tal propósito, entretanto há também os que confirmam a necessidade de cuidados na inclusão desses materiais em dietas de ruminantes. Como exemplo pode se citar o farelo de cacau que deve ser utilizado de forma restrita na alimentação animal em decorrência da teobromina, substância tóxica presente em sua composição (CUNHA NETO, 2004), a torta de mamona que deve passar por destoxificação antes de ser fornecida aos animais, devido à ricina, ricinina e compostos alergênicos (CÂNDIDO et al., 2008); e a presença de fatores antinutricionais e compostos tóxicos no pinhão manso (NEIVA JÚNIOR et al., 2007).

2.2 A cultura do dendê

De acordo com estudos do Banco da Amazônia (BASA, 1998) o dendezeiro (*Elaeis guineensis*), palmeira oleaginosa de origem africana, foi introduzido no Brasil por volta do século XVI, por ocasião do tráfico negreiro. Na época os escravos transportavam sementes dentro dos navios, que formaram os primeiros dendezais subespontâneos no litoral do Estado da Bahia. Na região Amazônica, a introdução ocorreu no início da década de 50, no estado do Pará, por meio do Instituto Agrônomo do Norte (IAN), precursor da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Amazônia Oriental), que importou algumas linhagens do continente africano com o intuito de levantar informações básicas para avaliar suas possibilidades de cultivo na Amazônia (PANDOLFO, 1981).

Até meados da década de 70, todos os projetos com a cultura do dendê no Estado do Pará tinham participação ativa de órgãos governamentais. Em 1974, com a criação da Dendê do Pará S.A (DENPASA), a iniciativa privada se incorporou à exploração econômica da cultura, fato que atribuiu maior dinâmica à atividade. Com isto, a partir da década de 80, a produção passou a apresentar crescimento expressivo, estimulada por novos projetos que expandiram a área plantada, principalmente, no estado do Pará, que possui inúmeras agroindústrias de processamento do dendê (BASA, 1998).

2.3 Torta de dendê na alimentação de ruminantes

A composição química da torta de dendê ou palmiste varia de acordo com o processo de extração do óleo, que pode ser mecânico ou através da adição de solventes químicos. Vargas e Zumbado (2003) estudando a composição da torta de dendê obtida através de prensagem mecânica observaram valores de 93,80%; 15,74%; 18,41%; 13,15%, respectivamente, para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE).

Este subproduto é amplamente utilizado na alimentação de animais domésticos (bovinos, aves, eqüinos e suínos), participando da composição de rações, ou como fertilizante orgânico (RODRIGUES FILHO et al. ,1994).

Rodrigues Filho et al. (1998) avaliando amostras de torta de dendê produzidas nas regiões metropolitanas de Belém e nordeste do estado do Pará, encontraram valores médios de 92,96% de MS; 11,96% de PB; 27,17% de FB; 3,82% de MM;

12,09% de EE; 45,16% de extrato não nitrogenado (ENN) e 72,28% de nutrientes digestíveis totais (NDT), apresentando, porém, variações elevadas na sua composição química entre as unidades de beneficiamento. Isso deve ocorrer em função de alterações nos processos industriais o que, segundo os autores têm dificultado o uso adequado desse material na alimentação animal.

Já Silva et al. (2007b) concluíram que a inclusão de torta de dendê em até 40% de substituição ao milho e ao farelo de soja no concentrado não afetou a digestibilidade aparente da matéria seca da dieta em ovinos deslanados.

Costa (2006) avaliando o valor nutricional da torta de dendê para ovinos em dietas à base de capim-quicuío (*Brachiaria humidicola*) observou melhoria da qualidade da dieta com a inclusão do subproduto. Níveis de inclusão da torta de dendê, em torno de 30%, possibilitaram maior consumo e digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e suprimento adequado de energia segundo o autor.

Silva et al. (2006), em estudo das características físico-químicas e custo do leite de cabras alimentadas com torta de dendê verificaram que a torta de dendê, em substituição ao concentrado padrão na proporção de 15%, na alimentação de cabras em lactação, diminuiu custos das dietas e elevaram a margem bruta de lucros, sem que ocorram prejuízos à composição físico-química do leite. Os autores ressaltam que, a inclusão de 30% de torta de dendê na alimentação de cabras em lactação não afetou a composição físico-química do leite, mas gerou renda bruta inferior às das dietas à base de milho e soja.

Avaliando o consumo e a produção de leite de cabras em lactação alimentadas com torta de dendê, Silva et al. (2005) concluíram que a torta de dendê pode substituir o concentrado à base de milho moído e farelo de soja em até 18,81% da matéria seca da dieta, sem reduzir o consumo e a produção do leite de cabra.

Vacas leiteiras alimentadas com torta de dendê apresentaram incremento maior em relação à deposição de gordura no leite e qualidade de carcaça (MUSTAFÁ, et. al., 1991). Da mesma forma, a suplementação de rações tradicionais de gado de corte de 30% a 50% de torta de dendê elevou o desempenho produtivo e o ganho de peso. Através da avaliação das carcaças desses animais foi observado que a carne teve qualidade superior, comparada aos de animais alimentados a pasto (WAN ZAHARI et al, 2003).

A inclusão de cerca de 10% de torta de dendê na dieta de vacas lactantes vem sendo empregada em vários países e na Malásia a inclusão supera 50%. A mudança de uma dieta a base de forragem para uma com 100% de torta de dendê pode ser praticada, com raros aparecimentos de efeitos negativos, entretanto, é de fundamental importância realizar-se um período de adaptação dos animais a nova dieta (OSMAN; HISAMUDDIN, 1999).

Animais alimentados com volumoso à vontade e suplementados com uma formulação contendo 91,5% de torta de dendê; 7,15% de melaço e 1,35% de mistura mineral, na proporção de 0,5% do PV, tiveram o dobro do rendimento daqueles que receberam apenas volumosos ou suplemento nas proporções de 1,0% e 1,5% (BATUBARA, 1993).

Na ilha de Marajó, Pará, Lourenço Júnior et al. (1988) suplementaram bubalinos de sobreano, em pastagem de *Brachiaria humidicola*, com torta de dendê associada ao farelo de trigo, na proporção de 39%. Os autores observaram elevados ganhos de peso (g/animal/dia), na ordem de 644 a 754, no período seco, e de 456 a 466, no período chuvoso, nos tratamentos com 2 e 4 kg da mistura/animal/dia, respectivamente, comprovando ser alternativa para elevar o desempenho animal.

Carvalho (2006) avaliando torta de dendê em substituição ao feno de capim-tifton 85 na alimentação de ovinos, conclui que a torta de dendê apresenta viabilidade de uso como alimento alternativo na dieta de ovinos, desde que não ultrapasse a 30% da MS total da dieta.

Avaliando níveis de substituição (0; 20; 40; 60 e 80% na MS) da silagem de capim elefante pela torta de dendê em dietas para ovinos Bringel (2009) observou consumo máximo de matéria seca no nível de 37,34; 43 e 37,88% de inclusão, medidos em g/dia, %PV e g/kgPV^{0,75}, respectivamente. Segundo o autor, a partir desses níveis, o teor de extrato etéreo e o tipo de óleo presente na torta de dendê provocaram a redução no consumo de MS.

2.4 Cana- de- açúcar e sua utilização na alimentação de vacas leiteiras

A literatura demonstra grande variação no CMS de rações contendo cana-de-açúcar para vacas em lactação, sendo valores entre 1,51 a 3,56% do PV apresentados na compilação de Santos et al. (2005). O valor médio observado nesta

compilação foi de 2,69% do PV ou 11,91 kg de MS/dia para a produção média de leite de 14,81 kg/dia.

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é um dos volumosos mais utilizados pelos pecuaristas por apresentar facilidade de estabelecimento, produção por vários anos, alta produtividade de matéria seca e valor nutritivo praticamente inalterado durante a seca (SILVA et al, 2007a). Os autores ressaltam ainda que as pastagens no período da seca apresentam-se escassas e deficientes em energia, proteínas e minerais ao passo que a cana madura nessa mesma época do ano, contém mais de 31% de sacarose na MS, o que a torna uma alternativa viável para a alimentação de bovinos leiteiros, nos países tropicais. Podendo produzir mais de 200 toneladas de massa verde por hectare e sua renovação torna-se necessária somente a partir do quarto ou quinto ano após seu estabelecimento.

O cultivo de cana-de-açúcar caracteriza-se como uma das mais importantes atividades do agronegócio brasileiro. Contudo, a planta não é importante somente para o setor industrial do açúcar e do álcool, uma vez que relatos de 1913 já mencionavam seu uso como fonte de volumoso suplementar aos animais (QUEIROZ et al, 2008).

Magalhães et al. (2004) ao avaliarem a substituição da silagem de milho por cana-de-açúcar, em dietas completas para vacas em lactação com produção média 24 kg de leite por dia, concluíram que a inclusão de 33,3% de cana-de-açúcar no volumoso foi técnica e economicamente viável.

2.5 Consumo voluntário e digestibilidade aparente

O consumo de nutrientes é um dos principais fatores associados ao desempenho animal, pois é determinante no atendimento das exigências de manutenção e produção de ruminantes (SILVA et. al., 2005).

O consumo de MS pode ser influenciado por fatores fisiológicos, como tamanho e composição corporal (especialmente gordura), demanda da produção, sexo, idade, estágio fisiológico; efeitos ambientais, como temperatura, clima, fotoperíodo, manejo alimentar e disponibilidade de forragem; e efeitos das dietas, como conteúdo de água do alimento, grau de fermentação em silagens, teor de proteína e formas de processamento (BURGER et. al., 2000).

Entretanto, ainda pouco se conhece como o animal ajusta o seu consumo e a produção a partir de seus pontos críticos ou ótimos, na tentativa de se ajustar à dieta. Quando a densidade energética da ração for alta, ou seja, com baixa concentração de fibra, em relação às exigências do animal, o consumo será limitado pela demanda energética e o animal poderá deixar de ingerir alimentos, mesmo que o rúmen não esteja repleto. Entretanto, se a dieta tiver baixa densidade energética, o consumo será limitado pelo enchimento ruminal. Porém, quando a disponibilidade de alimentos for limitada, nem o enchimento nem a demanda energética são suficientes para prever o consumo (MERTENS, 1994).

Andriguetto (1981) define a digestibilidade como a fração do alimento consumido que não é recuperada nas fezes. Segundo Silva e Leão (1979) a digestibilidade está intimamente relacionada com a composição de FDN do alimento e com o consumo desta pelos animais. Quanto maiores os teores de proteína, melhor será o aproveitamento da FDN pelos microrganismos do rúmen e conseqüentemente melhor a digestibilidade.

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

Resende et al. (1995), observaram que a fibra em detergente neutro (FDN) é o melhor indicador para a estimar o potencial de consumo dos alimentos pelos ruminantes do que a fibra bruta (FB) ou a fibra em detergente ácido (FDA).

2.6 Produção e composição do leite de vacas leiteiras

Segundo Mühlbach et. al. (2000), o monitoramento da composição do leite permite identificar eventuais disfunções digestivas ou metabólicas que estejam ocorrendo com as vacas em lactação, bem como determinar a eficiência com que os alimentos estão sendo aproveitados pelo animal. Dos componentes do leite o teor de gordura é o que mais pode variar em função da alimentação, de modo geral, diminuindo com o aumento no volume de produção. Alterações no teor de gordura podem informar sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da vaca e funcionamento do manejo alimentar. O teor de proteína também pode ser afetado,

porém em menor grau, enquanto que o teor de lactose é o menos influenciado. Os sólidos totais do leite são em torno de 12,5 % que inclui além da lactose, proteína e gordura, sendo 0,7 % de matéria mineral.

Santos et al. (1993) apresentaram especificações de rações para um programa de alimentação de rebanho leiteiro em quatro grupos. Para a fase inicial (0 a 70 dias), a ração total misturada (RTM) deveria ter 16 a 18% de PB, com 40 a 42% de proteína não-degradável no rúmen e, ainda, 25 a 29% de FDN e 17 a 22% de FDA.

Gustafsson e Palmquist, (1993) observaram maior tempo para coagulação do queijo oriundo de leite produzido com altas concentrações de nitrogênio não protéico. Apesar da França ser um dos únicos países que utiliza sistema de pagamento do leite ao produtor com base em proteína verdadeira. Os autores ressaltam que embora a maioria dos países, mesmo os desenvolvidos, ainda não utilize pagamento do leite em função do teor de proteína verdadeira, esta é uma tendência que deve ser rapidamente revertida o que resultará em perdas econômicas aos produtores não especializados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J.M. ; PERLY, L. ; MINARDI, I. ; GEMAEL, A. ; FLEMMING, J.S. ; SOUZA, G.A.de ; FILHO, A.B. ; **Nutrição Animal: As Bases e os fundamentos da nutrição animal**. V. 1, 1ª ed. São Paulo-SP. p. 72.1981.

BANCO DA AMAZÔNIA, (BASA). Consultoria técnica-COTEC. Coordenadoria de Estudos Especiais- COESP: **O Comportamento do Mercado do Óleo de Palma no Brasil e na Amazônia**. 27 p. Estudos Setoriais, 11. Belém, PA, 1998.

BATUBARA, L.B.; BOER, M.; ALIESER, S. The utilization of palm kernel cake and molasses to meet the protein and energy needs of buffaloes. **Journal Penelitian Paternakan Sungei Putih**, v.1, n.1, p.16-18, 1993.

BRINGEL, L. da, 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. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína. 2009.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214, 2000.

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

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

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

COSTA, da D. A. **Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação de ruminantes na amazônia oriental**. Belém: UFRA, 2006.53F. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Curso de Mestrado em Ciência Animal-Universidade Federal Rural da Amazônia, 2006.

CUNHA NETO, P.A. **Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) amonizado, farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de ovinos**. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2004. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2004.

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

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

GUSTAFSSON, A. H.; PALMQUIST, D. L. Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.475-484, 1993.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Lavoura Permanente 2007. Disponível em www.ibge.gov.br/estados. Acessado em: 10/03/2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rebanho bovino, 2007. Disponível em www.ibge.gov.br/estados. Acessado em: 19/04/2008.

LOURENÇO JUNIOR, J. B.; CAMARÃO, A. P.; BRAGA, E.; BATISTA, H. A. M. **Avaliação de pastagem de quicuío-da-amazônia (Brachiaria humidicola) sob pastejo de bubalinos**. Belém: EMBRAPA CPATU, 1988. 16p. (EMBRAPA CPATU. Boletim de Pesquisa, 91).

LOUSADA JUNIOR, J. E.; MIRANDA NEIVA, J. N.; RODRIGUEZ, N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; LOBO, 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.

MAGALHÃES A. L. R.; CAMPOS, J. M. de S.; VALADARES FILHO, S. de C.; TORRES, R. de A.; MENDES NETO, J.; ASSIS, A. J. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n.5, p. 1292-1302, set./out. 2004.

MERTENS, D. R., Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C. Jr. et al. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy. P. 450-492, 1994.

MÜHLBACH, P. R. F.; OSPINA, H.; PRATES, E. R.; BARCELLOS, J. O. J. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: Encontro anual da UFRGS sobre nutrição de ruminantes, 2000, Porto Alegre. **Anais...** Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Departamento de Zootecnia da UFRGS, 2000. p. 73-102.

MUSTAFA B.M; SERLAN, Z; HUSSEIN, H. Palm kernel cake in cattle feedlotting. **Asian Food Journal**, v.6, n.3, p.102-104, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUCIL – NRC. 1989. **Nutrient requeriments of beef cattle**. Washington: National Academy Press.

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

OSMAN, A; HISAMUDDIN, M A. Oil palm and palm oil products as livestock feed. Palm Oil Familiarization Programme. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Bangi. 12 p. 1999.

PAIVA, de, B. M.; ALVES, R. M.; HELENO, N. M. Empresa de pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). **Aspecto socioeconômico da soja**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 27, n.230, p. 7-14, jan/fev. 2006.

PANDOLFO, C. **A cultura do dendê na Amazônia**. Belém: SUDAM, 1981. 35p

QUEIROZ, O. C. M.; NUSSIO, L. G.; SCHMIDT, P.; RIBEIRO, J. L.; SANTOS, M. C.; ZOPOLLATTO, M. Silagem de cana-de-açúcar comparada a fontes tradicionais de volumosos suplementares no desempenho de vacas de alta produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.358-365, 2008.

RESENDE, F.D; QUEIROZ, A.C.; FONTES, C.A.A. 1995. Fibra em detergente neutro versus fibra em detergente ácido na formulação de dietas para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 24(3):342-350.

RODRIGUES FILHO, J. A., CAMARÃO, A. P., GUIMARÃES, C. M. C. Consumo voluntário e digestibilidade “in vitro” de misturas constituídas parcialmente de subprodutos disponíveis no Estado do Pará. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1994. 5p. (Comunicado Técnico, 76).

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

SANTOS, F.A.P.; VOLTOLINI, T.V.; PEDROSO, A.M. Balanceamento de dietas com cana-de-açúcar para rebanhos leiteiros: até onde é possível ir? In: Simpósio internacional sobre produção intensiva de leite, 7., 2005, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: s.ed., 2005. p. 208-245.

SANTOS, G.T., PRADO, I.N., BRANCO, A.F. Aspectos do manejo do gado leiteiro especializado. Apontamentos. Maringá: UEM. 23p. 1993. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, (SEBRAE). Cartilha Biodiesel, 2007.64p. Disponível em: www.biodiesel.gov.br/docs/Cartilha_Sebrae.pdf, Acesso em: 16/03/2009.

SILVA, B.C. ;PEREIRA, O.G. ; PEREIRA, D.H.. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes e ganho de peso de bovinos de corte alimentados com silagem de *Brachiaria brizantha* e concentrado em diferentes proporções. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p. 1060 – 1069, 2005.

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

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V; FERREIRA da Silva, F.; VELOSO, C.C.; CARVALHO, G. G. P. de; CESÁRIO, A.S; SANTOS, C.C. Farelo de Cacau (*Theobroma cacao L.*) e Torta de Dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na Alimentação de Cabras em Lactação: Consumo e Produção de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p.1786-1794, Maio, 2005.

SILVA, H. G. O. de; PIRES, A. J. V; FERREIRA da SILVA, F.; VELOSO, C.C.; CARVALHO, G. G. P. de; CESÁRIO, A.S; SANTOS, C.C. Características físico-químicas e custo do leite de cabras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.116-123, 2006.

SILVA, H.G. O; PIRES, A.J.V. CUNHA NETO, P.A. 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, 2007b.

SILVA, da. A. E. , FERREIRA, J. J. , RUAS, M. R. J. , PAES, V. M. J. , MACEDO, R. A. G. Utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. EPAMIG: **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, MG. V. 28; n. 239- jul/ago., p. 102-119. 2007 a.

VARGAS, E.; ZUMBADO, M. Coposición de los subproductos de La industrialización de La palma africana utilizados em alimentación animal em Costa rica. **Agronomia Costarricense**. v. 27, n. 001, p. 7 – 18. Costa Rica, 2003.

WAN ZAHARI, M; ABU HASSAN, A; WONG, H K; LIANG, J B. Asian-Aust. Journal Animal Science, v.16, n.4, p.625-634, 2003.

Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta de vacas leiteiras alimentadas com níveis de inclusão de torta de dendê

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no período de setembro a novembro de 2008 com o objetivo de avaliar, o efeito da inclusão da torta de dendê (TD) em dietas para vacas leiteiras em lactação sobre consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes de dietas contendo 0,0; 11,34; 22,78 e 34,17% de TD. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu, com peso médio de 382kg e com 60 a 90 dias em lactação no início do período experimental distribuídas em dois quadrados latinos 4 x4, com 15 dias de duração cada período, sendo 11 dias para adaptação e 4 para coletas. Avaliou-se o consumo expresso em kg/dia, g/KgPV^{0,75}, % PV e digestibilidade aparente da MS, PB, FDN, FDA, HEM, CNF, EE e NDT. Os níveis de inclusão da TD na dieta acarretaram em redução linear no consumo de MS, PB, HEM, CNF e NDT, já a FDN teve efeito quadrático com o nível máximo de inclusão de TD em kg/dia, g/KgPV^{0,75}, %PV foi de 13,3%; 15,8% e 14,3%, respectivamente. Não houve efeito dos níveis de inclusão da TD sobre o consumo de FDA e EE. A digestibilidade da MS e dos CHOT seguiu a mesma tendência do consumo com redução linear, porém não se observou efeito sobre a digestibilidade da FDN e FDA, houve ainda aumento linear na digestibilidade da PB, HEM, CNF e EE. O aumento da digestibilidade destes nutrientes é explicado pelo provável maior tempo de retenção digesta no rúmen, com a redução no consumo de MS. A adição de torta de dendê diminuiu o valor nutritivo das dietas principalmente pela redução no consumo da matéria seca e de nutrientes como PB, HEM, CNF e NDT.

Palavras chaves: Agroindústria, ambiente tropical, biodiesel, co-produtos

Intake and apparent digestibility of the diet dairy cows fed with levels of inclusion of palm kernel cake

ABSTRACT

This work was carried out from September to November 2008 with the objective of evaluating the effect of inclusion palm kernel cake (PKC) in diets the milking cows on intake and digestibility of dry matter and nutrients in diets containing 0.0, 11.34; 22.78 and 34.17% of PKC. We used 8 cows crossbred Holstein x Zebu, with average weight of 382kg and with 60 to 90 days of lactation at the beginning of the experimental period were assigned to two latim squares 4 x 4 with 15-day duration of each period, being 11 days for adaptation and 4 for sample collection. The consumption expressed in kg/day, g/kgBW^{0.75}, %BW and digestibility of DM, CP, NDF, ADF, HEM, CNF, EE, and TDN. Levels of inclusion of PKC in the diet resulted in linear reduction in DM intake, CP, HEM, CNF, and TDN, moreover NDF had a quadratic effect with the highest level inclusion of TD in kg/day, g/kgBW^{0.75}, %BW was 13.3%, 15.8% and 14.3% respectively. There was no effect of increasing levels of PKC on the intake of ADF and EE. The digestibility of DM and CHOT followed the same movement in intake with a linear reduction, but there was not effect on the digestibility of NDF and ADF, there was a linear increase in digestibility CP, HEM, CNF and EE. The increase in digestibility of these nutrients can to be explained by the retention time in the diet in rumen with the reduction in DM intake. The addition of PKC decrease the nutritional value of diets mainly by reducing the intake of dry matter and nutrients such as CP, HEM, CNF and TDN.

Key words: Agribusiness, biodiesel, co-products, tropical environment

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de leite vem passando por profundas transformações econômicas ao longo dos anos, tanto no âmbito da produção primária, quanto no processamento e distribuição. Dentro de novas realidades, a estratégia de gestão orienta-se no sentido da redução dos custos de produção, visto que praticamente não há como os produtores influenciarem os preços recebidos (SILVA NETO, 2000).

Existe uma tendência de substituir grãos de cereais por subprodutos, motivada principalmente por fatores econômicos e ambientais (ROCHA FILHO, 1998). Sutton et al. (1987) comentaram que a consequência nutricional desta mudança consiste na substituição do amido pela fibra como principal fonte de energia, e que os efeitos desta mudança no consumo e digestibilidade dos volumosos são pouco conhecidos.

Portanto, é de suma importância o conhecimento de fontes alternativas que reduza os altos custos da alimentação de vacas leiteiras. Dentre estas, os subprodutos oriundos da produção de biodiesel surgem como opção promissora em função do grande volume a ser gerado.

Com os incentivos governamentais, à produção do biodiesel, aumentarão a oferta de subprodutos que podem ser utilizados na alimentação animal como a torta de dendê, caso esse vegetal seja adotado como matriz energética.

A produção brasileira de dendê cresceu 130,88% de 1990 a 2006, saindo de 522.883 t para 1.207.276 t (IBGE, 2007), ou seja, crescimento de 8,18% ao ano com perspectivas de crescimento ainda maiores, pois existem no Brasil 70 milhões de hectares com aptidão para o cultivo de dendê (FURLAN JÚNIOR et al., 2006). Ainda segundo o IBGE (2007), deste total produzido 81% estão na região norte do Brasil, com destaque para o Estado do Pará que detém 80% deste percentual.

O presente estudo foi desenvolvido objetivando avaliar os efeitos da inclusão da torta de dendê na dieta de vacas leiteiras em lactação, sobre o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, no período de setembro a novembro de 2008.

Foram utilizadas 8 vacas mestiças (composição genética variando de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de sangue Holandês x Zebu), primíparas, com média de 382 kg peso vivo e 60 a 90

dias em lactação (DEL) no início do período experimental, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4.

O experimento foi constituído de 4 períodos experimentais, com duração de 15 dias cada, sendo 11 dias de adaptação às dietas e 4 para coleta de dados conforme metodologia adotada por Soares et. al. (2004). Os tratamentos foram constituídos de níveis de inclusão torta de dendê na dieta de 0,0; 11,34; 22,78 e 34,17% com base na matéria seca.

As vacas foram submetidas a tratamento para controle de ecto e endoparasitas 15 dias antes do início do experimento, onde permaneceram confinadas em baias individuais com área de 12 m², com piso de chão batido providas de comedouro individual coberto e bebedouro de plástico. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, às 9:00 h e às 17:00 h, de modo a permitir de 5 a 10% de sobras. As quantidades de ração oferecida e de sobras foram registradas diariamente. As amostragens de alimentos ofertados foram realizadas no período da manhã sendo constituídas de uma amostra da cana-de-açúcar para cada quadrado latino (QL) e uma amostra de concentrado de cada tratamento para cada QL. Realizou-se ainda análise do milho e farelo de soja utilizados nas formulações. As sobras foram coletadas diretamente nos cochos pelo período da manhã, sendo uma amostra por animal.

Posteriormente às coletas, as amostras de alimentos e sobras foram identificadas, acondicionadas em sacos plásticos, congeladas e agrupadas de forma proporcional, nos 4 dias de coleta, constituindo-se em amostras compostas por animal. Posteriormente, as amostras foram pré-secadas, em estufa ventilada a 55°C por 72 horas, moídas em peneira de 1 mm, acondicionadas em frasco com tampa e armazenadas para posteriores análises. Na Tabela 2.1 apresenta-se a composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados.

As dietas (Tabela 2.2) foram calculadas para suprir as exigências de manutenção e produção de 13 kg de leite/dia, com 3,6% de gordura, de acordo com o NRC (2001). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) para cálculo das dietas foi estimado a partir da equação do NRC (2001). Todas as dietas foram calculadas na tentativa de serem isoproteicas, com 15% de proteína bruta, na base da MS, mantendo-se a mesma relação volumoso:concentrado de 43,3%:56,7% com base na MS em todos os tratamentos. A cana-de-açúcar utilizada foi oriunda da Escola de

Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) e a TD, obtida após prensagem mecânica, na Agroindústria Palmasa S/A, no município de Igarapé-Açu no estado do Pará.

Tabela 2.1 - Composição química-bromatológica dos ingredientes utilizados nas formulações das dietas experimentais

Item	ALIMENTOS			
	Milho	Farelo de soja	Torta de dendê	Cana-de-açúcar
MS (%)	88,77	87,23	92,54	27,00
PB (%)	9,06	45,85	15,42	2,15
FDN (%)	14,94	15,39	71,67	56,03
FDA (%)	5,82	9,98	44,14	32,91
HEM (%)	9,12	5,41	27,53	23,12
CNF (%)	74,97	29,3	13,47	38,77
NDT (%) ¹	87,13	81,07	61,61	63,42
Celulose (%)	4,73	8,74	28,98	25,66
Lignina (%)	0,88	1,09	16,23	6,78
Cinzas (%)	1,55	6,41	3,75	2,42
NIDN ^a	9,50	4,90	80,16	34,00
NIDA ^a	3,80	2,81	37,24	18,43
EE (%)	4,23	1,91	10,86	2,40
Ca (%)	0,06	0,23	0,34	0,20
P (%)	0,32	0,58	0,56	0,06

^a Expresso em porcentagem do N total.

MS – Matéria seca; PB – Proteína bruta; FDN – Fibra em detergente neutro; FDA – Fibra em detergente ácido; HEM – Hemicelulose; CNF – Carboidratos não fibrosos; ¹NDT – Nutrientes digestíveis totais (estimado); NIDIN – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; EE – Extrato etéreo; Ca – Cálcio; P – Fósforo.

A ordenha dos animais foi realizada manualmente com presença do bezerro, duas vezes ao dia, às 6:30 h e às 16:30 h. Antes da ordenha era realizada higienização das tetas com água clorada seguida da secagem com papel toalha. Após a ordenha realizava-se a higienização e selagem das tetas com solução (1:1) de glicerina e iodo (0,6%). A contagem de células somáticas (CCS) foi monitorada quinzenalmente durante todo o período experimental. Foram observadas variação entre 20.060 a 57.310 cel./ml mantendo-se abaixo de 200.000 células/ml valor indicador de mastite subclínica (FONSECA; SANTOS, 2000).

Durante o primeiro, segundo e terceiro períodos de avaliação do consumo foram registrados timpanismo gasoso entre 10^o e 11^o dia do período experimental em três vacas (Uma por período), que estavam recebendo a dieta padrão.

Tabela 2.2 - Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais (% MS), em função dos níveis de inclusão de Torta de Dendê, e teores de MS, PB, FDN, FDA, HEM, CNF, celulose, lignina, cinzas, EE, Ca e P das dietas experimentais, expressos em porcentagem (%) da MS, NIDN e NIDA expressos em % do N total

Ingredientes	Dietas (% MS)			
	0,0	11,34	22,78	34,17
Cana-de-açúcar	43,30	43,30	43,30	43,30
Farelo de soja	14,32	12,26	11,39	9,97
Milho grão moído	39,34	29,98	19,46	9,49
Torta de dendê	0,0	11,34	22,78	34,17
Novo bovigold ¹	1,21	1,24	1,22	1,22
Uréia+ SA ² (9:1)	1,83	1,88	1,85	1,85
Composição Bromatológica				
MS (%)	61,02	61,60	61,98	62,25
PB (%)	15,15	16,80	17,03	16,64
FDN (%)	38,75	41,01	46,58	51,72
FDA (%)	17,78	21,95	26,81	30,47
HEM (%)	18,40	19,71	20,80	21,60
CHOT (%)	76,98	74,48	73,30	72,08
CNF (%)	42,03	34,45	27,82	22,83
Celulose (%)	13,98	16,93	20,14	22,62
Lignina (%)	3,30	4,54	6,14	7,37
Lignina/FDN (%) ³	8,52	11,07	13,18	14,25
Cinzas	4,50	4,46	4,42	4,31
NIDN ^a	19,17	27,26	35,39	43,50
NIDA ^a	9,88	13,69	17,52	23,35
EE (%)	3,37	4,26	5,26	6,97
Ca (%)	0,64	0,36	0,42	0,53
P (%)	0,50	0,29	0,32	0,43
NDT (%) ⁴	72,65	70,61	67,58	66,94

^a Expresso em porcentagem do N total; ²S A – Sulfato de Amônio;

³Participação da lignina na FDN; ⁴NDT – Nutrientes digestíveis totais (Observado); MS – matéria seca; PB – Proteína bruta; FDN – fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; HEM – hemicelulose; CNF – Carboidratos não fibrosos; NIDN – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; EE – Extrato etéreo; Ca – Cálcio; P – Fósforo;

¹Novo bovigold (níveis/kg produto): P-60g; Ca- 200g; Mg- 20g; S-20g; Na- 70g; K-35g; Cu-700mg; I-40mg; Co-15mg; Fe-700mg; Mn-1.600mg; Zn-2.500mg; Se-19mg; Cr-10mg; F-600mg; BHT-0,125g; VitA-200.000UI; VitE- 1.500UI; VitD3-50.000UI;

As análises de MS, cinzas, extrato etéreo (EE), nitrogênio total (NT), fibra em detergente neutro (FDN) e FDN corrigida para cinza e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, cálcio e fósforo nos alimentos, nas sobras e nas fezes foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Tocantins (UFT), localizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Universitário de Araguaína, seguindo as recomendações de Silva e Queiroz (2002).

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram obtidos por meio da equação (HALL, 2001) onde $CNF = 100 - [(\%PB - \%PB \text{ da uréia} + \% \text{ uréia}) + FDN_{cp} + \%EE + \%Cinzas]$; os carboidratos totais (CHOT), por meio da equação (SNIFFEN et al., 1992) onde $100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$.

O teor dos nutrientes digestíveis totais (NDT) da cana-de-açúcar, TD e das dietas foram estimados a partir das análises bromatológicas, segundo o NRC (2001) a partir da equação de predição, $NDT_{EST} = \{CNF_{dv} + PB_{dv} + (2,25 \times AG_{dv}) + FDN_{dv}\} - 7$, onde CNF_{dv} , PB_{dv} , AG_{dv} e FDN_{dv} , são obtidos através das seguintes equações:

$$CNF_{\text{verdadeiramente digestível}} = 0,98 \times CNF \times PAF;$$

$$PB_{\text{verdadeiramente digestível}} \text{ (para forragens)} = PB \times \exp \{ -1,2 \times (PIDA / PC) \};$$

$$PB_{\text{verdadeiramente digestível}} \text{ (para concentrados)} = \{1 - (0,4 \times (PIDA / PB))\} \times PB;$$

$$AG_{\text{verdadeiramente digestível}} = (EE - 1), \text{ se } EE < 1, \text{ então } AG = 0;$$

$$FDN_{\text{verdadeiramente digestível}} = 0,75 \times (FDN_n - L) \times \{1 - (L / FDN)^{0,667}\},$$

onde $PIDA$ = nitrogênio insolúvel em detergente ácido $\times 6,25$; AG = Ácidos graxos, L = lignina, e $FDN_n = FDN - PIDN$, $PIDN$ = nitrogênio insolúvel em detergente neutro $\times 6,25$, PAF = fator de ajuste para processamento (NRC, 2001), neste caso utilizou-se o fator 1, tanto para TD como para a cana-de-açúcar.

Os valores de nutrientes digestíveis totais observados foram estimados para as diferentes dietas pela equação: $NDT_{OBS} = PB_{\text{digestível}} + (EE_{\text{digestível}} \times 2,25) + FDN_{\text{digestível}} + CNF_{\text{digestível}}$ (SNIFFEN et al., 1992), em que PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível; $FDND$ = fibra em detergente neutro digestível; e $CNFD$ = carboidratos não fibrosos digestíveis.

O consumo foi determinado através da diferença entre a dieta total oferecida e as sobras (com base na matéria seca). Foram avaliados os consumos de MS, PB, FDN, FDA, HEM, CNF, CHOT, EE, NDT expressos em consumo de quilograma por dia (kg/dia), em gramas por unidade de tamanho metabólico ($g/kgPV^{0,75}$) e em percentagem do peso vivo (%PV).

A digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes foi obtida através da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), utilizada como indicador interno a partir das amostras das fezes, alimentos e sobras. A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi determinada conforme Cochran et al. (1986). Os teores de FDNi das amostras de fezes, bem como de alimentos (volumoso e ingredientes do concentrado) e

das sobras foi obtido após incubação in situ por 240 horas, conforme recomendado por Casali et al. (2008). Após determinação da FDNi calculou-se a produção fecal de cada animal durante o período experimental.

O cálculo de produção fecal (PF) foi realizado pela fórmula:

$$PF \text{ (kg/MS/dia)} = (\text{consumo de FDNi} / \% \text{ FDNi nas fezes}) * 100$$

O cálculo para a digestibilidade aparente (DA) dos nutrientes foi realizado pela fórmula:

$$DA \text{ (\%)} = [(\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado}) / \text{nutriente ingerido}] \times 100$$

Antes do arraçoamento foram coletadas fezes frescas, logo em seguida à excreção pelo animal, sendo recolhidas do “chão”, descartando a porção que entrou em contato direto com o solo. As coletas foram realizadas duas vezes ao dia, pela manhã e pela tarde, para cada animal durante os quatro dias de coleta de cada período.

As amostras de fezes, foram devidamente agrupadas de forma proporcional nos 4 dias de coleta, constituindo-se em amostras compostas por animal identificadas e acondicionadas em sacos plásticos, congeladas e mantidas em freezer a -10°C. Posteriormente, foram descongeladas e pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por cerca de 72 horas e moídas em moinho com peneira de 1 mm, sendo submetidas as mesmas análises conforme citado acima.

As amostras foram incubadas em duplicata, em uma vaca canulada no rúmen com 520 kg de PV alimentada com dieta relação volumoso:concentrado, 70:30 sendo a cana-de-açúcar como volumoso e o concentrado utilizado na dieta padrão do ensaio de desempenho.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional SAS (Statistical Analysis System, 2007). Foram realizadas análises do modelo de regressão pelo procedimento REG (SAS, 2007) para testar os efeitos linear e quadrático dos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca (CMS), expresso em kg/dia, g/KgPV^{0,75} e %PV decresceu linearmente ($p < 0,01$) com a inclusão de torta de dendê (TD) nas dietas (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 - Consumos médios diários de nutrientes expressos em kg/dia, %PV e g/kgPV^{0,75} por vacas em lactação alimentadas com níveis de inclusão da torta de dendê na dieta total

ITEM	Níveis de torta de dendê				Regressão	R ²	% CV
	%						
	0,00	11,34	22,78	34,17			
kg/dia							
CMS	11,82	12,79	9,04	7,21	$\hat{Y} = 12,85 - 0,15x^{**}$	0,43	22,56
CPB	1,82	2,19	1,54	1,18	$\hat{Y} = 2,07 - 0,02x^{**}$	0,33	25,00
CFDN	4,06	5,12	4,19	3,68	$\hat{Y} = 4,18 + 0,08x - 0,003x^2^*$	0,18	23,65
CFDA	2,39	2,67	2,38	2,18	$\hat{Y} = 2,40$	ns	33,46
CHEM	2,07	2,45	1,80	1,50	$\hat{Y} = 2,31 - 0,02x^{**}$	0,22	25,85
CCNF	5,27	4,62	2,68	1,79	$\hat{Y} = 5,44 - 0,10x^{**}$	0,79	19,89
CCHOT	9,14	9,51	6,66	5,26	$\hat{Y} = 9,81 - 0,12x^{**}$	0,51	21,09
CEE	0,43	0,57	0,50	0,51	$\hat{Y} = 0,50$	ns	27,07
CNDT	8,57	9,01	6,10	4,83	$\hat{Y} = 9,66 - 0,11x^{**}$	0,48	20,15
g/KgPV^{0,75}							
CMS	134,88	145,38	103,56	83,29	$\hat{Y} = 146,25 - 1,72x^{**}$	0,47	20,47
CPB	20,80	24,97	17,68	13,64	$\hat{Y} = 23,59 - 0,25x^{**}$	0,35	23,45
CFDN	46,30	58,15	48,01	42,52	$\hat{Y} = 47,64 + 0,95x - 0,03x^2^*$	0,19	21,53
CFDA	27,28	30,29	27,32	25,15	$\hat{Y} = 27,51$	ns	32,22
CHEM	23,60	27,86	20,68	17,36	$\hat{Y} = 26,26 - 0,22x^{**}$	0,24	23,81
CCNF	60,14	52,68	30,67	20,69	$\hat{Y} = 62,08 - 1,23x^{**}$	0,83	17,70
CCHOT	104,32	108,17	76,17	60,76	$\hat{Y} = 111,74 - 1,42x^{**}$	0,56	18,84
CEE	4,91	6,50	5,76	5,90	$\hat{Y} = 5,76$	ns	26,15
CNDT	102,40	108,97	77,47	64,50	$\hat{Y} = 110,11 - 1,27x^{**}$	0,52	18,09
% PV							
CMS	3,03	3,27	2,33	1,88	$\hat{Y} = 3,29 - 0,03x^{**}$	0,48	20,11
CPB	0,46	0,56	0,40	0,30	$\hat{Y} = 0,53 - 0,006x^{**}$	0,35	23,33
CFDN	1,04	1,30	1,08	0,96	$\hat{Y} = 1,07 + 0,02x - 0,0007x^2^*$	0,19	21,19
CFDA	0,61	0,68	0,62	0,57	$\hat{Y} = 0,62$	ns	31,79
CHEM	0,53	0,62	0,46	0,39	$\hat{Y} = 0,59 - 0,005x^{**}$	0,24	23,47
CCNF	1,35	1,18	0,69	0,46	$\hat{Y} = 1,39 - 0,02x^{**}$	0,83	17,41
CCHOT	2,35	2,43	1,71	1,37	$\hat{Y} = 2,51 - 0,03x^{**}$	0,57	18,40
CEE	0,11	0,14	0,13	0,13	$\hat{Y} = 0,12$	ns	25,83
CNDT	2,20	2,30	1,57	1,26	$\hat{Y} = 2,47 - 0,02x^{**}$	0,53	17,78

*5% de probabilidade; **1% de probabilidade; ns não significativo. R²-coeficiente de determinação; CV - coeficiente de variação. CMS – Consumo de matéria seca; CPB – Consumo de proteína bruta; CFDN – Consumo de fibra em detergente neutro; CFDA – Consumo de fibra em detergente ácido; CHEM – Consumo de hemicelulose; CCNF – Consumo de carboidratos não fibrosos; CCHOT – Consumo de carboidratos totais; CEE – Consumo de extrato etéreo; CNDT – Consumo de nutrientes digestíveis totais.

Observou-se que para cada 1% de inclusão de TD na dieta houve redução no CMS de 0,15; 1,72 e 0,03 expressos em kg/dia, g/KgPV^{0,75}, % PV, respectivamente. Na equação de regressão (Tabela 2.3) observa-se que os CMS no nível mais elevado de inclusão da TD (34,17%) foram 39,84; 40,18 e 31% inferiores ao da dieta padrão, para os consumos medidos em Kg/dia, g/kgPV^{0,75} e %PV.

Redução linear no consumo da MS também foi observado por Carvalho (2006) quando avaliou a substituição do feno do capim Tifton 85 pela torta de dendê na dieta de ovinos. Rodrigues Filho et al. (1996) verificaram redução no consumo de MS em ovelhas alimentadas com 29,7% de torta de dendê na dieta em substituição ao farelo de trigo.

Em estudo avaliando a torta de girassol (TG) para vacas em lactação em dietas com relação volumoso concentrado 50:50 Santos et. al. (2009), concluíram que a inclusão de 36% de TG não interferiu nos CMS, com médias de 14,8kg/dia e 3 %PV. Os autores destacaram que a participação do volumoso na dieta foi fixa e que a sua inclusão acabou diminuindo a participação de ingredientes como farelo de soja e milho. No presente estudo a TD foi avaliada na dieta total, o que diminuiu no balanceamento das mesmas a participação de ingredientes mais digestíveis como milho e farelo de soja (Tabela 2.2), contribuindo assim, para queda no teor de CNF das dietas.

Bringel (2009), avaliando o consumo de MS de dietas em que se substituiu (0; 20; 40; 60 e 80% na MS) a silagem de capim-elefante pela TD em ovinos observou efeito quadrático dos níveis de substituição, com máximo CMS para os níveis de substituição de 43 e 37,88%, respectivamente, para consumos de matéria seca de 3,63% PV e 76,71 g/kgPV^{0,75}. Segundo o autor, a partir desse nível, o teor de extrato etéreo e o tipo de óleo presente na TD provocaram a redução no consumo de MS. Ressalta-se que a inclusão de TD não elevou os teores de FDN das dietas uma vez que foi incluso em substituição a uma fonte de volumoso.

O consumo de matéria seca pode ser afetado pelo nível de EE da dieta, e, embora não estejam bem elucidados os mecanismos pelos quais isso ocorra, sabe-se que estão envolvidos neste processo efeitos na fermentação ruminal, na motilidade intestinal, na aceitabilidade dos alimentos, na liberação de hormônios intestinais e na oxidação da gordura no fígado (ALLEN, 2000). Os efeitos do EE no consumo voluntário é função não somente do nível de EE adicionado, mas também de sua forma física, do tipo de gordura, do conteúdo mineral da dieta e da proporção relativa da fibra na dieta (ZEOULA et al., 1995).

O óleo de palmiste, presente na TD, apresenta 47,5% de ácido láurico (12C) e 16,4% de ácido mirístico (14C) (HARTLEY, 1977 apud FURLAN JÚNIOR et al., 2006). Segundo Palmquist e Mattos (2006) esses ácidos apresentam natureza

anfipática, isto é, são solúveis tanto em solventes orgânicos como em água, portanto mais tóxicos e com maior potencial de inibição de consumo.

Os teores de EE nas dietas (Tabela 2.2) com níveis mais elevados de TD (22,78 e 34,17% de inclusão) estão acima do nível máximo preconizado (5% da dieta total). Assim a partir deste nível, os lipídeos podem afetar negativamente o consumo de nutrientes, seja por mecanismos regulatórios que controlam o consumo de alimentos, seja pela capacidade limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos (PALMQUIST; MATTOS, 2006). Porém, ao analisar os dados da Tabela 2.2 verifica-se que no nível de inclusão de 11,34% de TD, o teor de EE da dieta foi inferior a 5% e o CMS já apresentava comportamento decrescente (Tabela 2.3), constatando assim que o tipo de óleo presente na TD pode explicar parcialmente a queda linear observada no CMS.

A maior relação lignina/FDN das dietas (Tabela 2.2) à medida que houve inclusão da TD pode explicar a redução do CMS, em decorrência do efeito negativo da lignina na extensão e principalmente na taxa de digestão da FDN, que aumenta o tempo de retenção no retículo-rúmen e, conseqüentemente reduz o consumo de FDN (JUNG; ALLEN, 1995). Em estudo sobre a substituição do milho por casca de café em dietas para vacas leiteiras Oliveira et. al. (2007) observaram que a maior participação da lignina na FDN contribuiu para redução do CMS.

Segundo Van Soest (1994), o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), mas solúvel em detergente ácido, parece ter digestibilidade considerável, porém esse nitrogênio apresenta taxas de digestão mais lenta que a fração solúvel em detergente neutro. Já o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) corresponde à fração C no sistema de CORNELL, sendo considerada indisponível, por conter proteínas associadas à lignina e taninos. A inclusão da TD elevou os teores de NIDN e NIDA das dietas (Tabela 2.2), diminuindo assim a proteína bruta (PB) disponível e reduzindo o CMS por alterar o sincronismo entre proteína e energia.

Johnson et al. (1987) utilizaram a inclusão de 25% do resíduo de cervejaria úmido (RCU) ou do resíduo de cervejaria fermentado (RCF) em rações com 15% de PB para vacas lactantes, estes autores observando diminuição no consumo de MS para as vacas alimentadas com RCF e relataram que esta diminuição no consumo de MS poderia ser pelo maior teor de NIDN (10,6% do N total) na ração com RCF

em relação à ração com RCU (8,7% do N total), o qual diminuiu o nitrogênio solúvel em água.

Já Ludden et. al. (1995) verificaram redução linear na % de energia digestível da ração quando incluíram casca de soja (CS) em até 60% da MS, entretanto, não observaram efeito da inclusão de CS sobre consumo de energia digestível em Mcal/dia, visto que o animal compensou a queda na densidade energética da ração aumentando o CMS. No presente estudo a inclusão da TD elevou os teores de FDN, FDA, lignina, NIDN e NIDA das dietas, o que conseqüentemente provocou queda linear no teor de NDT. Possivelmente a baixa qualidade da fibra e a redução no teor de CNF (Tabela 2.2) impediram que os animais compensassem o baixo nível energético com maior CMS.

A queda registrada no CMS tem sido apontada como principal empecilho na utilização dos subprodutos em dietas para vacas leiteiras, pois os teores de FDN, FDA, NIDN, NIDA e lignina são bastantes elevados. Como pode ser observado na Tabela 2.2, a inclusão da TD elevou todos estes componentes na dieta, justificando assim a queda no CMS.

Ferreira et. al. (2007) em avaliação das características químicas e fermentativas do capim-elefante ensilado com níveis crescentes de subprodutos da agroindústria do caju, observaram que a sua adição resultou em aumento dos teores de FDA, lignina, NIDN e NIDA. Os autores enfatizaram que o aumento nos componentes da parede celular e do NIDA pode comprometer o valor nutricional do ensilado final.

O consumo de PB (CPB) decresceu linearmente ($p < 0,01$) com a inclusão da TD. Para cada 1% de inclusão da TD na dieta houve redução no CPB de 0,02; 0,25 e 0,006 expressos em kg/dia, g/KgPV^{0,75} e %PV, respectivamente (Tabela 2.3). Nesta mesma tabela verifica-se pela equação de regressão queda no CPB (kg/dia) de 33% do nível de 34,17% de inclusão de TD em relação à dieta padrão.

Apesar dos teores de PB das dietas estarem acima do valor preconizado (15% PB) na formulação (Tabela 2.2) os altos teores de NIDA e NIDN da TD podem ter comprometido o balanço de proteína no rúmen e contribuindo para queda da síntese de proteína microbiana, reduzindo o CMS. Segundo Silva et al. (2005a), a concentração e a qualidade da proteína na dieta podem afetar o consumo pelos ruminantes.

O consumo de FDN (CFDN) apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) sendo o máximo consumo observado pela equação de regressão (Tabela 2.3) expressos em kg/dia, $g/KgPV^{0,75}$, %PV de 13,3%; 15,8% e 14,3% de inclusão de TD, respectivamente. Pela equação de regressão na Tabela 2.3 verifica-se que com 14,3% de inclusão de TD o consumo expresso em %PV foi de 1,35%.

Diversos trabalhos realizados avaliando o consumo de bovinos fazem referência ao valor de consumo de FDN preconizado por Mertens (1987) para vacas em lactação ($1,2 \pm 0,1\%$ do PV). Porém, no Brasil, vários autores encontraram consumos de FDN entre 1,30 e 1,73 %PV (ARAÚJO, 1995; MALAFAIA, 1996; ALMEIDA, 1997; CAMPOS, 1998; MOREIRA, 2000; LANA et al. 2004; SOARES et. al. 2004), podendo ser uma adaptação dos animais às forrageiras tropicais. Dessa forma o consumo máximo de FDN em %PV (1,35%PV) esteve próximo dos valores encontrados na literatura pesquisada, o que demonstra que outros fatores, que não seja teor de FDN nas dietas, podem estar atuando na redução do CMS.

O comportamento quadrático no CFDN não está associado ao aumento no percentual de FDN das dietas com a inclusão da TD. Logo ao atingir o máximo CFDN houve queda na sua ingestão, certamente, se o teor de FDN fosse limitante o CFDN estabilizaria a certo patamar onde as vacas regulariam o consumo ao teor de FDN dietético, dessa forma a concentração de FDN nas dietas não foi o responsável pela queda no CMS.

POMPEU et al. (2009) ao avaliarem o consumo voluntário de nutrientes em ovinos alimentados com torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja, observaram também efeito quadrático dos níveis de substituição sobre o CFDN, sendo o máximo observado de 1,77% PV com 70% de substituição.

Em alguns estudos têm sido relatado que a inclusão de TD na dieta de ruminantes pode reduzir o consumo de MS, o que estaria associado à baixa aceitabilidade da TD pelos animais, como observou Carvalho (2006) ao avaliar a substituição do feno de capim-tifton 85 pela TD na dieta de ovinos. Já Silva et. al. (2000) trabalhando com níveis de inclusão de TD no concentrado para bezerros de 60 a 120 dias, apontaram que o elevado teor de fibra deste subproduto (70% de FDN) e a baixa palatabilidade, como causa da queda no CMS. No presente estudo era visível a maior participação da TD nas sobras o que reforça a redução no CMS ocasionada pela sua baixa palatabilidade.

O consumo de FDA (CFDA) não foi influenciado ($p>0,05$) pela inclusão de TD nas dietas, sendo as médias verificadas de 2,4kg/dia; 27,51g/kgPV^{0,75} e 0,62 %PV. Com a inclusão da TD nas dietas elevaram os teores de FDA e reduziram os teores de NDT, o que explica em parte o comportamento no CFDA, pois os animais tiveram a capacidade em selecionar os componentes “menos fibrosos” da dieta, mesmo estes estando na forma de dieta completa. Assim as vacas ingeriram os componentes mais digestíveis da dieta em compensação a queda no CMS.

Segundo Tomlinson et al. (1991), níveis abaixo de 20% de FDA na dieta afetam o CMS em bovinos, como consequência dos mecanismos metabólicos e níveis acima de 25% de FDA começam a limitar o CMS, como consequência dos fatores físicos. A inclusão de TD alterou os teores de FDA nas dietas, dessa forma somente a dieta com 11,34% de inclusão de TD atende a esta recomendação, indicando assim que o teor de FDA pode ter interferido no CMS.

O consumo de hemicelulose (CHEM) decresceu linearmente ($p<0,01$) com a inclusão de TD na dieta. Para cada 1% de inclusão de TD na dieta observou-se redução no CHEM de 0,02; 0,22 e 0,005 expressos em kg/dia, g/KgPV^{0,75}, % PV respectivamente. Ressalta-se que não houve mudanças expressivas no teor de hemicelulose à medida que se incluiu TD na dieta (Tabela 2.2). Assim a queda no CHEM pode ser explicada pela redução no CMS.

Os consumos de carboidratos totais (CCHOT) e dos carboidratos não fibrosos (CCNF) decresceram linearmente ($p<0,01$) com a inclusão da TD nas dietas. Para cada 1% de inclusão de TD houve redução no CCHOT de 0,12; 1,42 e 0,03 expressos em kg/dia, g/KgPV^{0,75}, %PV, respectivamente. Já para os CCNF para cada 1% de inclusão de TD na dieta houve redução de 0,10; 1,23 e 0,02 expressos em kg/dia, g/KgPV^{0,75} e % PV, respectivamente. A queda no consumo destes nutrientes segue a mesma tendência dos CMS, com o agravante de que estes nutrientes diminuíram suas participações nas dietas com a inclusão da TD.

Dentre os nutrientes avaliados o que sofreu maior redução no consumo em termos percentuais foi os CNF onde pela equação de regressão verifica-se (Tabela 2.3) redução no CCNF (kg/dia) 62,7% quando se compara a dieta padrão para o nível de inclusão de 34,17% de TD.

Silva et. al. (2005a) avaliando o consumo de cabras lactantes recebendo 0; 15 e 30% de inclusão de TD no concentrado em dietas com relação volumoso concentrado 36:64, não verificaram redução no CCHOT e CCNF com consumo

médio de 83,63 e 44,50g/KgPV^{0,75} respectivamente. Os autores justificaram a não redução no consumo à alta proporção de concentrado nas dietas.

Não houve efeito ($p>0,05$) da inclusão de TD sobre o consumo de EE (CEE), com médias observadas de 0,50 kg/dia; 5,76 g/KgPV^{0,75} e 0,12% PV. Isto explica em parte a queda verificada no CMS, à medida que se incluiu a TD nas dietas elevou se os teores de EE (Tabela 2.2), assim a redução no CMS provavelmente ocorreu como mecanismo de defesa animal para não ingerir altos teores de EE, o que ultrapassaria a capacidade animal de utilização deste nutriente, dessa forma as vacas modularam o CMS ao teor de EE das dietas.

Em revisão sobre fatores que regulam o consumo em ruminantes, Silva (2006) ressalta que a gordura pode inibir a digestão da fibra no retículo-rúmen com possíveis efeitos na distensão. Sendo a gordura um estimulador potente da liberação de colecistoquinina (CCK) há evidências que a mesma contribui para a saciedade. Uma hipótese é que a CCK reduz a ingestão de alimentos, inibindo o esvaziamento gástrico. Dietas ricas em gordura aumentaram a CCK no plasma de vacas em lactação, e a infusão de ácidos graxos de cadeia longa, não saturada, inibiu a motilidade no retículo-rúmen em ovinos. A adição de gordura suplementar na dieta reduz a taxa de passagem da digesta aumentando a distensão excitação de receptores de tensão no retículo-rúmen, provavelmente, reduzindo assim a ingestão de MS.

Os valores de CEE (Tabela 2.3) expressos em g/KgPV^{0,75} estão acima dos encontrados por Silva et. al (2005a) em avaliação do CMS de cabras em lactação com dietas com 15 e 30% de inclusão de TD ou farelo de cacau no concentrado. Foram observados consumos de 4,32 e 4,40 g/KgPV^{0,75} para TD e 4,26 e 3,81 g/KgPV^{0,75} para o farelo de cacau, para os respectivos níveis (15 e 30%) de inclusão destes subprodutos. Assim como no presente estudo estes autores não observaram efeito da inclusão destes subprodutos na dieta sobre o consumo de EE, relataram ainda que o teor de EE de 5,31% no tratamento com 30% de inclusão de farelo de cacau pode ter agido como elemento antinutricional, contribuindo assim para redução no CMS.

O consumo de NDT (CNDT) expressos em kg/dia, g/KgPV^{0,75} e %PV decresceu linearmente ($p<0,01$) com a inclusão da TD nas dietas. A cada 1% de inclusão da TD houve redução no CNDT de 0,11; 1,27 e 0,02 expressos em kg/dia; g/KgPV^{0,75}; %PV, respectivamente. Pela equação de regressão (Tabela 2.3)

observa-se que os CNDT no nível mais elevado de inclusão de TD (34,17%) foi 38,9; 39,4 e 27,6% inferior quando comparados ao da dieta padrão, para os respectivos consumos medidos em kg/dia, g/kgPV^{0,75} e %PV. Isto pode ser explicado pela queda linear no CMS e agravado pelo fato das dietas não serem isoenergéticas (Tabela 2.2), pois à medida que a TD foi inclusa houve redução do teor de NDT das mesmas, constatando assim que a queda no CMS acarretou, principalmente, em diminuição da ingestão de energia. Portanto a redução no CMS, associado ao menor conteúdo de CNF da TD acarretou em redução no CNDT pelas vacas.

Bringel (2009) observou que a inclusão da TD em substituição a silagem de capim elefante elevou para mais de 70% o teor de NDT das dietas, porém o consumo deste aumentou até o nível de substituição de 39,12%. Ressalta se que ao contrário do estudo de Bringel (2009) no presente trabalho a inclusão da TD reduziu a participação de ingredientes de maior densidade energética como o milho e o farelo de soja explicando assim o menor teor de NDT das dietas.

A digestibilidade da MS (DMS) decresceu linearmente com a inclusão da TD ($p < 0,05$), para cada 1% de inclusão da TD na dieta houve redução na digestibilidade de 0,15 pontos percentuais (Tabela 2.4). A queda na DMS pode ser explicada pelos elevados teores de FDN, FDA, lignina, NIDN e NIDA à medida que se incluiu TD nas dietas (Tabela 2.2). Dessa forma a baixa qualidade da fibra presente na TD afetou negativamente a DMS.

Tabela 2.4 - Digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes da dieta (%), em função dos níveis de inclusão de torta de dendê na dieta

Item	Níveis de torta de dendê				Regressão	R ²	%CV
	%						
	0,0	11,34	22,78	34,17			
	(% MS)						
DMS	72,24	69,51	67,01	67,25	$\hat{Y} = 71,62 - 0,15x^*$	0,18	6,16
DPB	71,15	73,11	75,09	76,13	$\hat{Y} = 71,34 + 0,14x^*$	0,12	6,91
DFDN	46,55	48,26	47,50	49,40	$\hat{Y} = 47,92$	ns	13,73
DFDA	46,83	40,60	38,00	40,66	$\hat{Y} = 41,52$	ns	22,17
DHEM	49,89	56,12	59,99	62,13	$\hat{Y} = 50,95 + 0,35x^{**}$	0,23	14,85
DCNF	95,42	94,73	95,42	98,03	$\hat{Y} = 94,62 + 0,07x^*$	0,15	2,44
DCHOT	73,81	69,68	65,03	63,81	$\hat{Y} = 73,27 - 0,30x^{**}$	0,47	6,18
DEE	84,27	89,30	93,13	95,34	$\hat{Y} = 84,96 + 0,32x^{**}$	0,50	4,65

*5% de probabilidade; **1% de probabilidade; ns não significativo;

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

No entanto de acordo com CONRAD et al. (1964), em dietas com digestibilidade da MS de 52 a 66%, o consumo de MS está diretamente relacionado ao peso corporal, ao resíduo indigestível e à digestibilidade da MS e, em dietas com digestibilidade entre 67 e 80%, ao peso metabólico, à produção e à digestibilidade. A baixa degradabilidade da TD no rúmen pode ter limitado a taxa de passagem ruminal e, conseqüentemente, resultou em baixo consumo.

Apesar da DMS ter caído, observa-se que os valores encontrados (Tabela 2.4) são considerados altos frente aos valores de CMS verificados, o que demonstra que o baixo CMS contribuiu para elevação da DMS, sendo esta decorrente do aumento do tempo de retenção da MS no rúmen (ELLIS et al. , 1983). A magnitude da digestão de qualquer alimento é função da taxa de degradação e do tempo que permanece exposto à atividade microbiana ruminal (DOREAU; DIAWARA, 2003).

Ao utilizar TD obtida pelo processo de extração por solvente na dieta de bovinos, Chin (2002) obteve os valores de 65,1% de DMS. No entanto, quando utilizou a TD obtida por prensagem, na dieta de carneiros este mesmo autor relatou valores de 70% DMS.

A redução no teor CNF, os quais apresentam disponibilidade rápida e praticamente completa no trato gastrointestinal dos ruminantes (VALADARES FILHO et al. 2001) e as diferenças quantitativas entre os constituintes da parede celular (FDN, FDA, Lignina, NIDN e NIDA) à medida que TD foi incluída nas dietas (Tabela 2.2) podem ser considerados os principais responsáveis pela redução na digestibilidade da MS.

A digestibilidade da PB (DPB) elevou linearmente ($p < 0,05$) com a inclusão de TD na dieta. Para cada 1% do subproduto incluído na dieta houve aumento de 0,14 pontos percentuais na DPB. Este fato observado pode ser explicado pelo menor CMS que resultou em maior tempo de retenção da digesta.

Os valores de DPB encontrados estão acima dos encontrados por Silva et al. (2005b), que obtiveram DPB de 47, 38,7, 66,8 e 69,4% para os níveis de inclusão de TD de 10, 20, 30 e 40%, respectivamente. No entanto os teores de PB deste estudo variaram entre 5 e 8,5%.

Em avaliação da digestibilidade da casca de café em dietas de vacas em lactação Sousa et. al. (2005a) observaram queda na DPB, estando esta redução associada aos elevados teores de NIDN e NIDA deste subproduto. Na Tabela 2.2 pode ser visto que a inclusão da TD aumentou os teores de NIDN e NIDA das

dietas, portanto, era de se esperar queda na DPB. No entanto os maiores tempos de retenção da digesta associado à seleção animal podem explicar o aumento da DPB.

Bringel (2009), em avaliação da digestibilidade de dietas com níveis crescentes de TD na dieta de ovinos, concluiu que a maior retenção da digesta no rúmen decorrente do reduzido CMS, resultou em melhor digestibilidade da fração fibrosa, permitindo melhor disponibilidade da proteína (complexada à parede celular) aos microorganismos do rúmen.

Não houve efeito ($p>0,05$) da inclusão da TD sobre a DFDN e DFDA sendo encontrados valores médios de 47,92 e 41,52%, respectivamente. Provavelmente fatores metabólicos estejam relacionados à redução no consumo já que a digestibilidade da fração fibrosa não foi afetada com a presença de TD.

Estes valores estão próximos aos encontrados por Vilela, et. al.(2003) que avaliaram diferentes suplementos para vacas mestiças (5/8 H x Z com 425 kg PV) em lactação alimentadas com cana-de-açúcar, observaram DFDN de 46,21% e DFDA de 42,21% para o tratamento contendo farelo de trigo.

Carvalho (2006) avaliando os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes em função dos níveis de TD (0, 15, 30, 45%) em substituição ao feno de capim-Tifton 85 nas dietas de ovinos, não verificou efeito ($p>0,05$) da inclusão da TD sobre a DFDN e da DFDA com valores médios de 54,95 e 53,35%, respectivamente.

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

Os teores de lignina aumentaram consideravelmente de 3,30% na dieta padrão para 7,37 % no nível com 34,17% de TD, portanto, esperava-se que os maiores teores de lignina afetassem negativamente a digestibilidade da fibra, fato este não observado no estudo. Segundo Silva e Leão (1979), o teor de lignina está relacionado negativamente à digestibilidade da fibra.

Entretanto, não se observou efeito sobre a DFDA com a inclusão da TD nas dietas, mesmo com a conseqüente elevação dos teores de EE para mais de 5% na dieta (Tabela 2.2). Zinn (1989) relatou que o aumento do óleo como suplemento de 0 para 8% na dieta de novilhas provocou diminuição linear da digestão da fibra em detergente ácido. Isto provavelmente é atribuído ao efeito inibidor do óleo sobre a digestibilidade da fibra, manifestando-se de maneira mais acentuada na fibra em

detergente ácido, sugerindo que a depressão na digestibilidade é maior na celulose que na hemicelulose.

Houve efeito ($p < 0,01$) linear crescente dos níveis de inclusão da TD sobre digestibilidade da hemicelulose (DHEM), em que para cada 1% de inclusão da TD na dieta houve aumento na digestibilidade da 0,35 pontos percentuais (Tabela 2.5). A elevação na digestibilidade da HEM é devido este ser dos componentes da parede celular de maior digestibilidade, pois ao visualizar a dietas na Tabela 2.2 observa-se que esta fração praticamente não sofreu alteração no seu percentual na dieta com a inclusão da TD.

Teixeira e Borges (2005) ao avaliarem a inclusão de níveis (0, 12, 24, 35 e 49%) de caroço de algodão ao feno de Braquiária não observaram efeito sobre a DHEM entre os tratamentos que continham o subproduto, encontrando valores de digestibilidade de 56,26; 68,90; 73,62; 78,35 e 73,83 para os respectivos tratamentos. Os autores concluíram que a DHEM melhorou com todos os níveis de inclusão do caroço de algodão.

A digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (DCNF) elevou linearmente ($p < 0,05$) com a inclusão da TD. Para cada 1% de inclusão da TD na dieta houve aumento na digestibilidade da 0,07 pontos percentuais (Tabela 2.5). Apesar de o teor de CNF das dietas ter decrescido com a inclusão da TD, a redução no CMS permitiu que houvesse efeito compensatório, pois, com menores consumos há maior aproveitamento do alimento pelos microrganismos ruminais, provavelmente pelo maior tempo de retenção da digesta no rúmen, obtendo assim maior digestibilidade dos nutrientes.

Bringel (2009) obteve efeito quadrática em relação à substituição da silagem de capim-elefante pela TD nas dietas com tendência de estabilizar a DCNF nos níveis de 40 e 60% de TD, segundo o autor o menor consumo de matéria seca nestes níveis, proporcionou melhor aproveitamento dos alimentos pelos microrganismos ruminais.

Como demonstrado na Tabela 2.4 a digestibilidade dos carboidratos totais (DCHOT) decresceu linearmente ($p < 0,01$) com a inclusão da TD. Redução de 0,30 pontos percentuais para cada 1% de TD inclusa na dieta, assim a DCHOT seguiu a mesma tendência da DMS provavelmente por ser em termos quantitativos o nutriente de maior participação na dieta.

Souza et. al. (2005a) detectaram efeito linear decrescente dos níveis de casca de café sobre DCHOT, estimando-se redução de 0,395 pontos percentuais para cada 1% de casca adicionada. Os autores constataram que o decréscimo na DCHOT pode ser reflexo da menor DCNF e da fração fibrosa. No entanto no presente estudo houve elevação na DCNF e não se verificou efeito dos níveis de inclusão da TD sobre a digestibilidade da fração fibrosa, exceto a hemicelulose.

Vilela et. al.(2003), em avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar, com dietas que associavam este volumoso a subprodutos (farelo de algodão, milho moído, farelo de trigo), observaram DCHOT 66,79; 74,59 e 69,56%, respectivamente.

Observa-se pela equação de regressão (Tabela 2.4) aumento linear crescente ($p < 0,01$) da digestibilidade do extrato etéreo (DEE) de 0,37 pontos percentuais para cada 1% da TD incluída na dieta. Provavelmente o fato de não haver diferenças no CEE associado ao maior tempo de retenção da digesta no rúmen com a redução no CMS podem explicar o aumento na DEE do presente estudo.

Carvalho (2006) em avaliação da digestibilidade de dietas com níveis de substituição de feno pela TD observou resposta linear positiva sobre a DEE em que para cada 1% da TD incluído na dieta houve aumento na DEE de 0,47 pontos percentuais.

Quando se compara DEE com os níveis EE nas dietas (2,23, 3,94, 5,65, 7,36 e 9,07%) do estudo realizado por Bringel (2009) com as do presente estudo verifica-se que estão próximos. Naquele trabalho o autor observou resposta quadrática com máxima DEE com o nível de substituição da silagem pela TD de 62,5%, ressaltando que ao atingir este nível de substituição o teor de EE da dieta estava acima do limite máximo de 5% na dieta.

4. CONCLUSÃO

A adição de torta de dendê diminuiu o valor nutritivo das dietas principalmente pela redução no consumo de matéria seca e de nutrientes como proteína bruta, hemicelulose, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALMEIDA, R.G. **Saccharina em dietas para vacas lactantes**. Viçosa, MG: Universidade Federal Viçosa, 1997. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.

ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Efeito da degradabilidade da proteína sobre o consumo e digestão de matéria seca, matéria orgânica e carboidratos estruturais, em vacas lactantes. **Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia**, v.24, n.3, p.371-381, 1995.

BRINGEL, L. da, 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. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína. 2009

CAMPOS, J.M.S. **Balço dietético cátion-ânion na alimentação de vacas leiteiras, no período do pré-parto**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1998. 103p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.

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

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

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

COCHRAN, R.C.; ADANS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1476-1483, 1986.

CONRAD, H.R., PRATT, A.D., HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I - Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. **J. Dairy Sci.**, 47(1):54-62. 1964.

DE FREITAS, J. A.; LANA, R. de P.; MAGALHÃES, A. L. R.; SOUZA, J. C. de. Predição e validação do desempenho de vacas de leite nas condições brasileiras. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** 2006. Vol. 14 (4): 128-134.

DOREAU, M.; DIAWARA, A. Effect of level of intake on digestion in cows: influence of animal genotype and nature of hay. **Livestock Production Science**, v.81, p.35–45, 2003.

ELLIS, W.C.; HORN G.W.; DELANEY, D.; POND, K.R. Effects of ionophores on grazed forage utilization and their economic value for cattle on wheat pasture. In: **National Wheat Pasture Symposium**, Stillwater, 1983. Proceedings. Stillwater: Agricultural Experimental Station, 1983. p.343.

FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, W. E.; BORGES, I.: Características químicas e fermentativas do capim-elefante ensilado com níveis crescentes de subproduto da agroindústria do caju. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 723-731, out./dez. 2007.

FONSECA, L.F.L; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle de mastite. 1.ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

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

HALL, M.B. Recent advances in non-carbohydrates for the nutrition of lactating cows. In: SINLEITE – **Simpósio Internacional Novos Conceitos Em Nutrição**, 2. Lavras. Anais... Lavras: FAEPE, UFLA, 2001. p.139-159.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Lavoura Permanente 2007. Disponível em www.ibge.gov.br/estados. Acessado em: 10/03/2008.

JOHNSON, C.O.L.E.; HUBER, J. T.; KING, K. J. Storage and utilization of wet brewer's grains in diets for lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, Savoy, v. 70, n. 1, p. 98-107, 1987.

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

LANA, R. P., FRITAS, J. A., QUEIROZ, A.C., SOUZA, J. C. Predição e validação do desempenho de vacas leiteiras nas condições brasileiras e uso das equações para estimativa das exigências nutricionais. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41. 2004, Campo Grande, MS, Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD.

LUDDEN, P.A. ; CECAVA, M.J. ; HENDRIX, K.S. The value of soybean hulls as a replacement for corn in beef cattle diets formulated with or without added fat. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 73, n. 9, p. 2706-2711, 1995.

MALAFAIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Sebo bovino em rações para vacas em lactação 1. Consumo dos nutrientes, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p.153 - 163, 1996.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **J. Anim. Sci.**, v 64, p.1548-1558, 1987.

MOREIRA, A.L. **Valor nutritivo de rações contendo silagem de milho e fenos de alfafa e de coast-cross como volumosos, para vacas lactantes e ovinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 62 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

NRC - National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

OLIVEIRA, A. S. de CAMPOS, J. M. de S.; VALADARES FILHO, S. de C.; ASSIS, A. J. de; TEIXEIRA, R. M. A; VALADARES, R. F. D.; PINA, D. dos S.; OLIVEIRA, OLIVEIRA, G. S. de: Substituição do milho por casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: consumo, digestibilidade dos nutrientes, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1172-1182, 2007 (supl.).

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

POMPEU, R. C. F. F; CÂNDIDO, M. J. D.; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; JÚNIOR, J. N. R.; SOMBRA, W. A.; BESERRA, L. T.: Consumo voluntário de nutrientes em ovinos alimentados com torta de mamona destoxificada em substituição do farelo de soja. 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **SBZ**. Maringá-PR. UEM, 14 a 17 de julho de 2009.

ROCHA FILHO, R. R. Efeitos da polpa de citrus e do milho sobre Itens ruminais. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1998. 71 p.
Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1998.

RODRIGUES FILHO, J.A.; CAMARÃO, A.P.; BATISTA, H.A.M.; AZEVEDO, G.P.C. de; BRAGA, E. Níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no consumo voluntário e digestibilidade de concentrados. In: Reunião Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 35, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 1996. p.292-293.

SAS – STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. User's Guide Statistics. Cary, N.C.: SAS Institute, 2007.

SANTOS, A.X dos; OLIVEIRA, A.A. de; MASSARO JUNIOR, F.L. ; LANÇANOVA, J.A.C. ; SILVA, L. das D. F. ; PECORARO, C. ; LEME, M.C.J. : Torta de girassol na dieta de vacas em lactação. **46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Maringá-PR, UEM. 14 a 17 de julho de 2009.

SILVA, D. J. QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos) 2 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 165 p, 2002.

SILVA, F. F; PIRES, A. J. V; OLIVEIRA, A, R. A, et al. Torta de dendê em dietas de bezerros leiteiros desmamados precocemente. In: **Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 2000. Viçosa–MG. Nutrição de Ruminantes. 2000. CD-ROM.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; 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, abr. 2005b.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V.; FERREIRA da Silva, F.; VELOSO, C.C.; CARVALHO, G. G. P. de; CESÁRIO, A.S; SANTOS, C.C. Farelo de Cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na Alimentação de Cabras em Lactação: Consumo e Produção de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p.1786-1794, Maio, 2005a.

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

SILVA NETO, J. Economia de escala na produção de leite. **Revista Brasileira de Agropecuária**, n.7, p.20-22, 2000.

SILVA, da, J.F.C. Mecanismos regulatórios do consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. de. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Funep, 2006. Cap. 3. p. 57-78.

SNIFFEN, C.J., OCONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating caule diets. 2. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SOARES, C. A.; CAMPOS, J. M. de S.; VALADARES FILHO, S. de C.; VALADARES, R. F. D.; MENDONÇA, S. de S.; QUEIROZ, A. C. DE; LANA, R. de P.: Consumo, Digestibilidade Aparente, Produção e Composição do Leite de Vacas Leiteiras Alimentadas com Farelo de Trigo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2161-2169, 2004 (Supl. 2).

SOUZA, A. L. de; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, ROCHA, S. de C. F. C.; CAMPOS, J. M. de S.; CABRAL, L. da S.; GOBBI, K. F.: Casca de Café em Dietas de Vacas em Lactação: Consumo, Digestibilidade e Produção de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2496-2504, 2005a (supl.).

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

SUTTON, J.D.; BINES, J.A.; MORANTI, S.V. et al. A comparison of archy and fibrous concentrates for milk production, energy utilization and hay intake by Friesian cows. *Journal of Agricultural Science*, v.109, p.375-386, 1987.

TEIXEIRA, D.A.B.; BORGES, I.: Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.229-233, 2005

TOMLINSON, D.J.; JAMES, R.E.; MCGILLIARD, E.D. Effect of varying levels of neutral detergent fiber and total digestible nutrients on intake and growth of Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.537-545, 1991.

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JR., V.R.; CAPPELLE, E.R. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 297p.

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

VILELA, M.S.; FERREIRA, de, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; SANTOS, M.V.F. dos; FARIAS, I.; MELO, A.A.S. do; RAMALHO, R.R.; ARAUJO, P.R.R. . Avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar: desempenho e qualidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 3, 768-777, 2003.

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

ZINN, R.A. Influence of level and source of dietary fat on its comparative feeding value in finishing diets for feedlot steers: metabolism. **J. Anim. Sci.**, v.67, p.1038-1049, 1989.

Produção e composição do leite de vacas leiteiras alimentadas com níveis de inclusão de torta de dendê na dieta

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no período de setembro a novembro de 2008 com o objetivo de avaliar o efeito dos níveis da torta de dendê (TD) na dieta de vacas leiteiras, sobre a produção e composição do leite e eficiência alimentar. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu, com média de 382 kg de peso vivo e 60 a 90 dias em lactação no início do período experimental. As 8 vacas lactantes foram distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4. Os quatro tratamentos foram constituídos de níveis de inclusão TD na dieta 0,0; 11,34; 22,78 e 34,17%. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 15 dias cada, sendo os primeiros 11 dias de adaptação e 4 para coleta de dados. Foram avaliados a produção de Leite sem correção (PL) e com correção do teor de gordura para 4% (PLCG) e produções de leite com (PL%PV) e sem (PLCG%PV) correção do teor de gordura para 4% expressos em porcentagem do peso vivo; Eficiência alimentar (EA); teores no leite de Proteína, Gordura (Relação gordura:Proteína no leite) lactose, sólidos totais (ST), extrato seco desengordura (ESD), nitrogênio uréico no leite (NUL). Para análise econômica utilizou o critério do custo da alimentação por quilograma de leite produzido, associado ao ganho de peso. Houve efeito linear decrescente sobre a PL e PL%PV, PLCG com a inclusão da TD, a EA aumentou linearmente. Observou-se redução linear nos teores de proteína, ESD, já para os teores de gordura, lactose, ST e relação Gordura:Proteína e PLCG%PV não verificou-se efeito da inclusão da TD. Houve efeito linear crescente da inclusão da TD nas dietas sobre os teores de NUL. A inclusão de TD na dieta de vacas leiteiras implica em redução da produção de leite, embora não comprometa a sua composição. No entanto, a utilização deste subproduto pode ser feita desde que seu preço seja compatível ao das outras opções de mercado e que se atente para utilização em níveis que não comprometam o ganho de peso diário.

Palavras chaves: Bicombustíveis, desempenho, ruminante, subprodutos.

Production and composition of the milk of fed milk cows with levels of inclusion palm kernel cake in the diet

ABSTRACT

This work was carried out from September to November 2008 with the objective to evaluate the effect of the increasing levels of the palm kernel cake (PKC) in the diet of milk cows, on the production and composition of milk and feed efficiency. There were used 8 crossbred cows Dutch x Zebu, with average of 382 kg of live weight and the 60 to 90 days of lactation at the beginning of the experimental period. The 8 milking cows had been distributed in two latin squares 4x4. The four treatments had been constituted of levels of inclusion PKC in diet 0.0; 11.34; 22.78 and 34.17%. The experiment was constituted of four experimental periods, with duration of 15 days each, being first the 11 days of adaptation and 4 for collection of data. The had been evaluated the milk production without correction (MP) and with correction the fat for 4% (MPCF) and milk productions with (MP%BW) and without (MPCF%BW) correction of of fat for 4% expresses in percentage of the live weight; feed efficiency (FE); the Protein milk, Fat (Relation fat: Protein in milk) lactose, total solids (TS), dry extract without fat (DEWF), ureic nitrogen in milk (UNM). For economic analysis used the test of feed cost per kg of milk produced, associated with weight gain. There were had linear effect decrease on the MP and MP %BW, MPCF with the inclusion in the PKC, the FE linear increase. There was a linear decrease in levels of Prot, DEWF, moreover to the contents of fat, Lactose, TS and relationship fat: Prot MPCF %BW there was no effect the inclusion of PKC. Linear effect increased the inclusion of PKC in the diets on the levels of UNM. The inclusion of PKC in the diet of dairy cows involves reduction of milk production, while there was not endanger the composition. However, the use of this byproduct can be done provided that its price is consistent with that of other market options and that consideration is given for use at levels that do not compromise the daily weight gain.

Key words: Biofuel, by-products, performance, ruminant.

1. INTRODUÇÃO

O custo de fontes tradicionais de alimento (grãos de cereais) tem se tornado limitante à rentabilidade dos sistemas de produção animal. A inclusão de fontes energéticas alternativas em rações para vacas em lactação tem como principal objetivo baixar os custos de alimentação, mantendo os níveis de produção de leite (PEDROSO et. al. 2009).

É de suma importância o conhecimento de fontes alternativas, que reduza os altos custos com alimentação de vacas leiteiras. Dentre as alternativas os subprodutos oriundos da produção de biodiesel surgem como opção promissora em função do grande volume a ser gerado, pois com os incentivos governamentais a produção do biodiesel tende a crescer no Brasil. Aliados a isto, aumentarão a oferta de subprodutos que podem ser utilizados na alimentação animal como a torta de dendê, caso esse vegetal seja adotado como matriz energética.

Silva et al. (2005b) avaliando o consumo e produção de leite cabras em lactação alimentadas com torta de dendê, concluiu que a torta de dendê pode substituir o concentrado à base de milho moído e farelo de soja em até 18,81% da matéria seca da dieta, sem reduzir a produção do leite.

Vacas leiteiras alimentadas com torta de dendê apresentaram um incremento maior em relação à deposição de gordura no leite (MUSTAFÁ et. al. 1991). A inclusão de cerca de 10% de torta de dendê na dieta de vacas lactantes é empregada em vários países e na Malásia a inclusão supera 50%. A mudança de uma dieta a base de forragem para uma com 100% de torta de dendê pode ser praticada com raros aparecimentos de efeitos negativos, entretanto é de fundamental importância realizar-se um período de adaptação dos animais a nova dieta (OSMAN; HISAMUDDIN, 1999).

De acordo com estudo realizado por Gomes e Ferreira Filho (2007) nos últimos 15 anos, as regiões centro-oeste e norte aumentaram seu espaço no agronegócio nacional, sendo o leite um dos produtos de destaque nesse aumento, principalmente por apresentar vantagens comparativas em relação aos custos de produção. Certamente se os produtores destas regiões conseguirem produzir leite com custos mais baixos do que as regiões tradicionalmente reconhecidas pela atividade, uma nova configuração para a pecuária de leite nacional será projetada a longo prazo. De acordo com dados da Embrapa (2008) a produção de leite na região norte do Brasil

cresceu de 1998 a 2007 em média 8,5% ao ano (a.a) enquanto no Brasil este crescimento foi de 3,9% a.a.

Dos componentes do leite o teor de gordura é o que mais pode variar em função da alimentação, de modo geral, diminuindo com o aumento no volume de produção. Alterações no teor de gordura podem informar sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da vaca e funcionamento do manejo alimentar. O teor de proteína também pode ser afetado, porém em menor grau, enquanto que o teor de lactose é o menos influenciado. Os sólidos totais do leite é em torno de 12,5 %, o que inclui além da lactose, proteína e gordura, a matéria mineral a qual representa 0,7 % (MÜHLBACH et. al. 2000). Já os valores de N uréico no leite podem variar de 10 a 14 mg/dL (DePETERS; FERGUSON, 1992).

A avaliação do valor nutritivo dos alimentos consumidos pelos animais tem sido um desafio para os nutricionistas. As variedades dos alimentos que podem e são utilizados na alimentação de ruminantes são grandes, mas seu valor nutricional é determinado por complexa interação entre os seus constituintes e por sua interação com os microrganismos do trato digestivo, nos processos de digestão, na absorção, no transporte e na utilização de metabólitos, além da própria condição fisiológica do animal (DUTRA et al., 1997).

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito dos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta de vacas leiteiras, sobre a produção e composição do leite e eficiência alimentar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, no período de setembro a novembro de 2008.

Foram utilizadas 8 vacas mestiças (composição genética variando de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu), primíparas com 36 meses de idade, 382 kg de peso vivo médio e com 60 a 90 dias em lactação (DEL) no início do período experimental. As 8 vacas lactantes foram distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4 sendo todas tratadas contra ecto e endoparasitas 15 dias antes do início do experimento.

O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 15 dias cada, sendo 11 dias de adaptação as dietas e 4 dias para coleta de

dados conforme metodologia adotada por Soares et. al.(2004). Os tratamentos foram constituídos de níveis de inclusão da torta de dendê (TD) na dieta (0,0; 11, 34; 22,78 e 34,17%) com base na matéria seca (MS).

A cana-de-açúcar utilizada foi oriunda da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) e a TD, obtida após prensagem mecânica, na Agroindústria Palmasa S/A, no município de Igarapé-Açu no estado do Pará. A Tabela 3.1 ilustra a composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados.

As dietas (Tabela 3.2) foram calculadas para suprir as exigências de manutenção e produção de 13 kg de leite/dia, com 3,6% de gordura, de acordo com o NRC (2001). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) para cálculo das dietas foi estimado a partir da equação do NRC (2001). Todas as dietas foram calculadas na tentativa de serem isoproteicas, com 15 % de proteína bruta, na base da MS, mantendo-se a mesma relação volumoso:concentrado de 43,3%:56,7% com base a MS em todos os tratamentos.

As vacas foram confinadas em baias individuais com área de 12 m², com piso de chão batido providas de comedouro individual coberto e bebedouro de plástico. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia às 9:00 h e às 17:00 h, de modo a permitir de 5 a 10% de sobras. As quantidades de ração oferecida e de sobras foram registradas diariamente. As amostragens de alimentos oferecidos foram feitas no período da manhã sendo constituídas de uma amostra da cana-de-açúcar para cada quadrado latino (QL) e uma amostra de concentrado de cada tratamento para cada QL, totalizando duas amostras de concentrado por tratamento. Realizou-se ainda análises do milho e do farelo de soja utilizado nas dietas. As sobras foram coletadas diretamente nos cochos pelo período da manhã, sendo uma amostra por animal.

Foi avaliada a produção de leite sem (PL) e com correção (PLCG) para 4% de gordura e em porcentagem do peso vivo; composição do leite (Proteína, gordura, relação Gordura: Proteína, lactose, extrato seco desengordurado, sólidos totais e Nitrogênio uréico); eficiência alimentar (EA) e análise econômica das dietas.

A eficiência alimentar foi calculada através da média de produção de leite corrigida para 4% de gordura em relação à média de consumo total de matéria seca em kg (DHIMAN et al., 1995).

Tabela 3.1 - Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados nas formulações das dietas experimentais

ITEM	ALIMENTOS			
	Milho	Farelo de soja	Torta de dendê	Cana-de-açúcar
MS (%)	88,77	87,23	92,54	27,00
PB (%)	9,06	45,85	15,42	2,15
FDN (%)	14,94	15,39	71,67	56,03
FDA (%)	5,82	9,98	44,14	32,91
HEM (%)	9,12	5,41	27,53	23,12
CNF (%)	74,97	29,3	13,47	38,77
NDT (%) ¹	87,13	81,07	61,61	63,42
Celulose (%)	4,73	8,74	28,98	25,66
Lignina (%)	0,88	1,09	16,23	6,78
Cinzas (%)	1,55	6,41	3,75	2,42
NIDN ^a	9,50	4,90	80,16	34,00
NIDA ^a	3,80	2,81	37,24	18,43
EE (%)	4,23	1,91	10,86	2,40
Ca (%)	0,06	0,23	0,34	0,20
P (%)	0,32	0,58	0,56	0,06

^a Expresso em porcentagem do N total.

MS – Matéria seca; PB – Proteína bruta; FDN – Fibra em detergente neutro; FDA – Fibra em detergente ácido; FDA – Fibra em detergente ácido; HEM – Hemicelulose; CNF – Carboidratos não fibrosos; ¹NDT – Nutrientes digestíveis totais (estimado); NIDIN – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; EE – Extrato etéreo; Ca – Cálcio; P – Fósforo.

As vacas foram pesadas no início e fim de período experimental sempre após a ordenha da manhã e antes de receber a dieta, para acompanhamento do peso corporal (PC). O ganho médio diário foi obtido através da diferença de peso da vaca no início e no fim do período para cada tratamento, obtendo ao final do experimento o ganho médio diário de cada tratamento. Já a produção de leite em porcentagem do peso vivo foi calculada pela relação das PL e PLCG com peso médio da vaca no respectivo período.

A ordenha dos animais foi realizada manualmente com presença do bezerro, duas vezes ao dia, às 6:30 h e às 16:30 h. Antes da ordenha era realizada higienização das tetas com água clorada e papel toalha. Após a ordenha realizava-se a higienização e selagem das tetas com solução (1:1) de glicerina e lodo (0,6%). A contagem de células somáticas (CCS) foi monitorada quinzenalmente durante todo o período experimental. Foram observadas variação entre 20.060 a 57.310

cel./ml mantendo-se abaixo de 200.000 células/ml valor indicador de mastite subclínica (FONSECA; SANTOS, 2000).

Tabela 3.2 – Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais (% MS), em função dos níveis de inclusão de torta de dendê, e teores de MS, PB, FDN, FDA, HEM, CNF, celulose, lignina, cinzas, EE, Ca e P das dietas experimentais, expressos em porcentagem (%) da MS, NIDN e NIDA expressos em % do N total

Ingredientes	Dietas (% MS)			
	0,0	11,34	22,78	34,17
Cana-de-açúcar	43,30	43,30	43,30	43,30
Farelo de soja	14,32	12,26	11,39	9,97
Milho grão moído	39,34	29,98	19,46	9,49
Torta de dendê	0,0	11,34	22,78	34,17
Novo bovigoId ¹	1,21	1,24	1,22	1,22
Uréia+ SA (9:1) ²	1,83	1,88	1,85	1,85
Composição Bromatológica				
MS (%)	61,02	61,60	61,98	62,25
PB (%)	15,15	16,80	17,03	16,64
FDN (%)	38,75	41,01	46,58	51,72
FDA (%)	17,78	21,95	26,81	30,47
HEM (%)	18,40	19,71	20,80	21,60
CHOT (%)	76,98	74,48	73,30	72,08
CNF (%)	42,03	34,45	27,82	22,83
Celulose (%)	13,98	16,93	20,14	22,62
Lignina (%)	3,30	4,54	6,14	7,37
Lignina/FDN (%) ³	8,52	11,07	13,18	14,25
Cinzas	4,50	4,46	4,42	4,31
NIDN ^a	19,17	27,26	35,39	43,50
NIDA ^a	9,88	13,69	17,52	23,35
EE (%)	3,37	4,26	5,26	6,97
Ca (%)	0,64	0,36	0,42	0,53
P (%)	0,50	0,29	0,32	0,43
NDT (%) ⁴	72,65	70,61	67,58	66,94

^a Expresso em porcentagem do N total; ²S.A – Sulfato de Amônio; ³ participação da lignina na FDN; MS – matéria seca; PB – Proteína bruta; FDN – fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; HEM – hemicelulose; CNF – Carboidratos não fibrosos; NIDIN – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; EE – Extrato etéreo; Ca – Cálcio; P – Fósforo; ⁴NDT – Nutrientes digestíveis totais (Observado).

¹Novo bovigoId (níveis/kg produto): P-60g; Ca- 200g; Mg- 20g; S-20g; Na- 70g; K-35g; Cu-700mg; I-40mg; Co-15mg; Fe-700mg; Mn-1.600mg; Zn-2.500mg; Se-19mg; Cr-10mg; F-600mg; BHT-0,125g; VitA-200.000UI; VitE- 1.500UI; VitD3-50.000UI;

A produção de leite foi registrada com auxílio de balança digital, na ordenha da manhã e da tarde do 11^o ao 15^o dia de cada período experimental. Foram coletadas amostras de leite, na 2^a e 1^a ordenhas do 14^o e 15^o dias, respectivamente, de cada período experimental sendo estas misturadas proporcionalmente e compostas por

animal e acondicionadas em fracos plásticos com conservante (Bronopol), mantidas temperatura entre 2 e 6°C, e enviadas à Clínica do Leite na ESALQ/USP, em Piracicaba, SP para análise dos teores de Proteína, gordura, lactose, extrato seco desengordurado, sólidos totais pelo processo de infravermelho pelo analisador Bentley 2000 (Bentley Instruments®) e Nitrogênio uréico pelo analisador ChemSpec 150 (Bentley Instruments®).

A produção de leite (PL) foi corrigida para 4 % de gordura (PLCG) calculada segundo equação proposta pelo NRC (2001) onde: $PLCG = 0,4 \times (\text{kg de leite produzido}) + 15 \times (\% \text{ de gordura}) \times (\text{kg de leite produzido})$.

Para determinar os custos, considerou-se que os tratamentos foram aplicados em sistemas de produção que demandavam os mesmos insumos (instalações, mão-de-obra, equipamentos, entre outros), diferindo apenas quanto às dietas fornecidas, utilizando-se então, para quantificar o diferencial de custos entre um tratamento e outro, somente o cálculo das despesas com alimentação dos animais (PEREIRA et al. 2003)

Na Tabela 3.3 pode ser visto os valores de mercado dos ingredientes utilizados na alimentação das vacas durante o período experimental e o preço recebido pelo kg de leite. Os preços dos ingredientes foram convertidos para MS de acordo com o teor de MS de cada. Foi considerado para custo o total de alimento fornecido por vaca.

A margem bruta foi obtida subtraindo a receita bruta (produção em kg de leite \times preço do leite ao produtor) pelo custo diário da alimentação. Já o custo da alimentação por quilograma de leite produzido foi calculada pela divisão do custo com alimentação (R\$/vaca/dia) pela produção diária de leite (kg/vaca/dia). Os preços dos ingredientes e do kg do leite, foram os praticados no mês de janeiro de 2010, no mercado regional de Araguaína-TO.

Durante o primeiro, segundo e terceiro períodos de avaliação do consumo foram registrados timpanismo gasoso entre 10^o e 11^o dia do período experimental em três vacas (Uma por período), que estavam recebendo a dieta padrão.

Posteriormente às coletas, as amostras de alimentos e sobras foram identificadas, acondicionadas em sacos plásticos, congeladas e agrupadas, de forma proporcional, nos 4 dias de coleta, constituindo-se em uma amostra composta por animal. Posteriormente, as amostras foram pré-secadas, em estufa ventilada a 55°C por 72 horas, moídas em peneira de 1 mm, acondicionadas em frasco com tampa e armazenadas para posteriores análises.

Tabela 3.3 - Custos médios dos ingredientes das dietas e do litro do leite

Ingredientes	R\$/kg de MS
Cana-de-açúcar	0,15
Farelo de soja	0,93
Milho moído	0,41
Torta de dendê	0,40
Novo Bovigold	1,90
Uréia	1,10
Sulfato de amônio	0,90
R\$/Kg do leite	0,45

As análises de MS, cinzas, extrato etéreo (EE), nitrogênio total (NT), fibra em detergente neutro (FDN) e FDN corrigida para cinza e proteína (FDN_{cp}), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, cálcio e fósforo nos alimentos, nas sobras e nas fezes foram realizadas no laboratório de Nutrição animal da Universidade Federal do Tocantins (UFT), localizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Universitário de Araguaína, seguindo as recomendações de Silva e Queiroz (2002).

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) foram obtidos por meio da equação (HALL, 2001): $CNF = 100 - [(\%PB - \%PB \text{ da uréia} + \% \text{ uréia}) + FDN_{cp} + \%EE + \%Cinzas]$; os carboidratos totais (CHOT), por meio da equação (SNIFFEN et al., 1992): $100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$.

O teor dos nutrientes digestíveis totais (NDT) da cana-de-açúcar, TD e das dietas foram estimados a partir das análises bromatológicas, segundo o NRC (2001) a partir da equação de predição, $NDT_{EST} = \{CNF_{dv} + PB_{dv} + (2,25 \times AG_{dv}) + FDN_{dv}\} - 7$, onde CNF_{dv} , PB_{dv} , AG_{dv} e FDN_{dv} , são obtidos através das seguintes equações:

$$CNF_{\text{verdadeiramente digestível}} = 0,98 \times CNF \times PAF;$$

$$PB_{\text{verdadeiramente digestível}} \text{ (para forragens)} = PB \times \exp \{ -1,2 \times (PIDA / PC) \};$$

$$PB_{\text{verdadeiramente digestível}} \text{ (para concentrados)} = \{1 - (0,4 \times (PIDA / PB))\} \times PB;$$

$$AG_{\text{verdadeiramente digestível}} = (EE - 1), \text{ se } EE < 1, \text{ então } AG = 0;$$

$$FDN_{\text{verdadeiramente digestível}} = 0,75 \times (FDN_n - L) \times \{1 - (L / FDN)^{0,667}\},$$

onde PIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido x 6,25; AG = Ácidos graxos, L = lignina, e FDN_n = FDN – PIDN, PIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro x 6,25, PAF = fator de ajuste para processamento (NRC, 2001), neste caso utilizou-se o fator 1, tanto para TD como para a cana-de-açúcar.

Os valores de nutrientes digestíveis totais observados foram calculados para as diferentes dietas pela equação: $NDT_{OBS} = PB_{\text{digestível}} + (EE_{\text{digestível}} \times 2,25) +$

FDN digestível + CNF digestível (SNIFFEN et al., 1992), em que PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível; FDND = fibra em detergente neutro digestível; e CNFD = carboidratos não fibrosos digestíveis.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional SAS (Statistical Analysis System, 2007). Foram realizadas análises do modelo de regressão pelo procedimento REG (SAS, 2007) para testar o efeito linear e quadrático dos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções de leite sem correção (PL) ($p < 0,01$) e com correção para 4% de gordura (PLCG) ($p < 0,05$) diminuíram linearmente com a inclusão de TD (Tabela 3.3). Para cada 1% de inclusão de TD na dieta observou-se redução de 0,05 e 0,04kg de leite/dia, para a PL e PLCG, respectivamente. Pela equação de regressão observa-se que a PL e PLCG no nível mais elevado de inclusão da TD (34,17%) foram respectivamente, 17,13 e 16,21% inferior ao da dieta padrão. A queda na PL e PLCG são explicadas pelo baixo teor de carboidratos não fibrosos (CNF) da TD, pois a sua adição nas dietas resultou em queda do teor deste nutriente (Tabela 3.2) com conseqüente diminuição dos nutrientes digestíveis totais (NDT).

Tabela 3.4 – Produção e composição do leite de vacas leiteiras recebendo níveis de inclusão de torta de dendê na dieta

Item	Níveis de torta de dendê				Regressão	R ²	%CV
	%						
	0,0	11,34	22,78	34,17			
PL (kg/dia)	9,39	10,28	8,62	7,90	$\hat{Y} = 9,97 - 0,05x^{**}$	0,27	12,85
PLCG (kg/dia)	7,85	8,96	7,22	6,86	$\hat{Y} = 8,43 - 0,04x^*$	0,12	18,62
PL %PV (%) ¹	2,43	2,64	2,22	2,07	$\hat{Y} = 2,57 - 0,01x^{**}$	0,22	13,80
PLCG %PV (%) ¹	2,04	2,31	1,86	1,80	$\hat{Y} = 2,0$	ns	20,28
EA ² (kg)	0,70	0,72	0,80	0,98	$\hat{Y} = 0,66 + 0,008x^{**}$	0,26	22,44
Gordura (%)	2,95	3,19	3,31	3,18	$\hat{Y} = 3,15$	ns	30,22
Proteína (%)	3,58	3,30	2,29	3,12	$\hat{Y} = 3,53 - 0,01x^{**}$	0,27	7,98
Relação Gord:Prot	0,82	0,95	0,99	1,01	$\hat{Y} = 0,94$	ns	25,94
Lactose (%)	4,71	4,77	4,67	4,68	$\hat{Y} = 4,70$	ns	3,98
ST (%) ³	12,27	12,17	11,84	11,93	$\hat{Y} = 12,05$	ns	9,15
ESD (%) ⁴	9,33	8,99	8,92	8,76	$\hat{Y} = 9,26 - 0,01x^{**}$	0,47	2,39
NUL (mg/dl) ⁵	19,64	22,24	24,57	25,93	$\hat{Y} = 19,92 + 0,18x^{**}$	0,34	14,75

*5% de probabilidade; **1% de probabilidade; ns não significativo; R² - Coeficiente de determinação, CV - coeficiente de variação. ¹Produções de leite com e sem correção para 4% de gordura expressas em % do PV, ² Eficiência alimentar (kg de leite/ CMS kg) ³ Sólidos totais; ⁴ Extrato seco desengordurado; ⁵nitrogênio uréico no leite.

Em estudo realizado por Pedroso et. al. (2007) avaliando a substituição do milho moído pela casca de soja (CS) na ração de vacas leiteiras em confinamento, não foi observado redução na produção de leite mesmo com a diminuição do NDT das dietas à medida que a CS foi inclusa nas dietas. Os autores atribuíram este fato à maior ingestão de MS pelos animais à medida que a CS foi adicionada, compensando assim a queda de energia.

Já Magalhães et. al. (2008) estudando o resíduo proveniente do beneficiamento do feijão em rações para vacas em lactação sobre a produção de leite, verificaram redução linear na produção de leite das vacas, ocasionada pela queda na ingestão de MS e dos nutrientes que limitou o aporte de nutrientes na glândula mamária.

Não houve efeito ($p > 0,05$) dos níveis de inclusão de TD sobre a produção de leite em porcentagem do peso vivo (PLCG %PV), com percentual médio de 2% do PV. Já a PL expressa em %PV decresceu linearmente ($p < 0,01$), e para cada 1% de inclusão da TD observou-se redução de 0,01 pontos percentuais, seguindo assim a mesma tendência de queda observada na PL (Tabela 3.3). Embora os trabalhos revisados não apresentem produções de leite em %PV à determinação desse parâmetro possibilita caracterizar melhor a eficiência produtiva, quando se avalia subprodutos na dieta de vacas leiteiras, em virtude da variação do tamanho corporal das vacas utilizadas nos diferentes sistemas de produção existentes no Brasil.

A adição de TD às dietas elevou linearmente ($p < 0,01$) a eficiência alimentar (EA) observando-se que para cada 1% de inclusão aumentou a EA em 0,008 pontos percentuais. O aumento linear da EA pode ser explicado pela mobilização das reservas corporais (Tabela 3.5) para produção de leite. Outro ponto importante foi à redução do consumo (Capítulo 1) que proporcionou melhor aproveitamento dos nutrientes e conseqüentemente aumento da eficiência alimentar.

De acordo com Hutjens (2004) valores abaixo de 1,3 indicam baixa EA, o que pode ser obtido em rebanhos com baixo potencial de produção de leite ou submetidos a estresse, vacas primíparas ou em final de lactação e/ou gestação e ainda alimentadas com volumosos de baixa qualidade. Apesar do aumento da EA do presente estudo, fatores nutricionais podem explicar à baixa EA encontrada.

Todavia, os valores de EA encontrados neste estudo (Tabela 3.3) estão próximos dos encontrados por Silva et. al. (2005a), avaliando níveis de inclusão de xiquexique em substituição a silagem de sorgo na alimentação de vacas leiteiras.

Esses autores verificaram valores de EA de 0,87, 0,92, 0,85 e 0,90 para os níveis de inclusão de xique-xique de 0; 12,5; 25; 37,5 e 50%, respectivamente.

Não houve efeito ($p > 0,05$) da inclusão da TD sobre o percentual de gordura do leite, com média de 3,15% (Tabela 3.3). Em trabalho com vacas em lactação realizado por Pedroso et. al., (2009) avaliando a substituição do milho em grão por farelo de glúten de milho não observaram efeito sobre o teor de gordura do leite, porém os autores esperavam maior síntese de gordura uma vez que a inclusão do farelo de glúten de milho nas dietas elevou a concentração de FDN e reduziu concentração de amido nas rações.

Silva (2006) avaliando a substituição do farelo de trigo pela torta de babaçu na alimentação de vacas mestiças em lactação não observou efeito sobre o percentual de gordura do leite, atribuindo este resultado ao fato da substituição não ter influenciado o consumo de FDN.

Os teores de proteína do leite reduziram linearmente ($p < 0,01$) com a inclusão da TD na dieta verificando-se redução de 0,01 pontos percentual, para cada 1% de inclusão da TD na dieta. A redução no teor de proteína do leite pode ser explicado pelo menor teor de CNF nas dietas (Tabela 3.2) que continham níveis mais elevados da TD podendo dessa forma, limitar a síntese de proteína microbiana no rúmen. Com redução no aporte de proteína que chega ao intestino delgado, diminuindo a disponibilidade de aminoácidos na glândula mamária para síntese de proteína.

A baixa variação nos teores de proteína e gordura do leite não ocasionaram efeito ($P > 0,05$) sobre a relação gordura: proteína do leite com a inclusão da TD nas dietas, encontrando valor médio de 0,94. Já Pedroso, et. al. (2007) avaliando níveis de substituição do milho pela casca de soja (0; 10 e 20%) em rações para vacas em lactação observaram tendência ($p < 0,10$) de aumento linear nesta relação com a inclusão do subproduto. Foram encontrados valores de relação gordura:proteína de 1,14; 1,14 e 1,17 para os níveis de inclusão da casca de soja de 0; 10 e 20%, respectivamente.

Não observou-se efeito ($p > 0,05$) da inclusão da TD sobre os teores de lactose e sólidos totais (ST) do leite, com valores médios de 4,70 e 12,05, respectivamente. A fibra e os CNF dietéticos não interferiram no teor de gordura e conseqüentemente no teor de ST, uma vez que dos componentes do leite a gordura é o que sofre maiores variações, já a lactose é o componente que apresenta concentração mais estável, sendo essencialmente uma constante de 4,85% do leite (NRC, 2001).

O teor de extrato seco desengordurado (ESD) do leite decresceu linearmente ($p < 0,01$) com a inclusão da TD, e para cada 1% de inclusão de TD na dieta observou-se redução de 0,01 pontos percentuais, do ESD do leite. Como não houve efeito da inclusão da TD sobre o teor de lactose do leite, a redução linear da proteína é a principal causa da queda do ESD.

O percentual de nitrogênio uréico no leite (NUL) elevou linearmente ($p < 0,01$) com a inclusão da TD nas dietas. Para cada 1% de inclusão da TD nas dietas ocorreu aumento de 0,18 mg/dl de NUL. O aumento no teor de NUL foi possivelmente ocasionado pela redução na disponibilidade de energia no rúmen, pois a inclusão da TD reduziu o NDT das dietas. Isso pode ocorrer quando fontes rapidamente fermentescíveis são substituídas por subprodutos ricos em FDN, resultando em diminuição da quantidade de nitrogênio capturado pelos microorganismos ruminais para síntese de proteína microbiana e aumento da passagem de nitrogênio amoniacal para a corrente sanguínea. Quando observados os teores de CNF, NIDN e NIDA (% N total) na Tabela 3.1 constata-se que o subproduto é de baixa qualidade.

Ao substituir do milho triturado por casca de soja em dietas para vacas mestiças em lactação Lima, et. al. (2009) verificaram aumento do NUL com queda da densidade energética das dietas proporcionada pela inclusão deste subproduto.

Os níveis de NUL estiveram acima do limite de 10 a 14 mg/dL proposto por DePeters e Ferguson (1992) para vacas em lactação. De acordo com a equação de regressão (Tabela 3.3) houve aumento de 30,87% do NUL da dieta padrão para o nível de 34,17% de inclusão da TD, o que demonstra que houve limitações quanto ao teor de carboidratos fermentescíveis no rúmen, para que houvesse adequado sincronismo com a proteína dietética.

Outro agravante foi o elevado NUL na dieta padrão que pode ser atribuído ao baixo teor de CNF (38,77%) da cana-de-açúcar do presente estudo, estando abaixo dos 44,21% proposto por Valadares Filho et. al. (2006) nas tabelas de composição de alimento. Dessa forma nem mesmo a dieta padrão proporcionou quantidade suficiente de CNF para que houvesse a síntese da proteína microbiana no rúmen.

Chizzotti et. al. (2007) em avaliação de diferentes teores de PB em dietas para vacas de diferentes níveis de produção de leite, relataram valores de NUL (mg/dl) de 22,70, 14,16 e 10,04 para as respectivas produções de 34,21 (alta), 19,78 (média) e 6,80 kg/dia (baixa). Pelos dados encontrados neste estudo pode se concluir que

quanto maior a produção de leite maior será a concentração de NUL, porém a elevação deste parâmetro no presente estudo teve comportamento contrário, pois a produção caiu e o NUL aumentou, fortalecendo dessa forma a explicação de que faltou carboidratos prontamente fermentescíveis no rúmen com a inclusão da TD nas dietas, proporcionando a passagem da amônia ruminal para a corrente sanguínea com conseqüente elevação do NUL.

Gustafsson e Palmquist, (1993) observaram maior tempo para coagulação do queijo oriundo de leite produzido com altas concentrações de nitrogênio não protéico. Os autores ainda ressaltam que embora a maioria dos países, mesmo os desenvolvidos, ainda não utilize pagamento do leite em função do teor de proteína verdadeira, esta é uma tendência que deve ser rapidamente revertida o que resultará em perdas econômicas aos produtores não especializados.

De acordo com a Embrapa (2007) elevados teores NUL como os encontrados no presente trabalho, podem representar níveis excessivos de proteína na dieta, uma baixa quantidade ou qualidade de carboidratos fermentáveis no rúmen ou uma falha na sincronização e degradação de tais fontes, indicando que existe uma ineficiência na suplementação protéica no rebanho.

Os custos com alimentação, receita, margem bruta, custo por quilograma de leite produzido e ganho de peso médio diário são apresentados na Tabela 3.5. Verificou-se diminuição do custo com alimentação com o aumento da inclusão da TD nas dietas, porém os animais perderam peso no nível máximo de inclusão deste subproduto.

Pelos dados apresentados na Tabela 3.5, ao comparar os valores produção leiteira, consumo de MS e ganho de peso os tratamentos com 0,0; 11,34% de TD são economicamente inviáveis, pois nestes a margem bruta foi negativa. Já a inclusão de 34,17% de TD resulta e perda de peso, dessa forma nenhuma destes três tratamentos são desejáveis em sistemas de produção bio-economicamente sustentáveis.

Em avaliação econômica de dietas para vacas leiteiras Rangel et. al., (2008) enfatizaram que a não consideração do peso vivo pode induzir subestimação das dietas, tendo em vista que as variações negativas de peso indicam ocorrência de mobilização das reservas corporais, o que leva ao comprometimento do desempenho reprodutivo e produtivo dos animais.

Tabela 3.5 - Médias diárias para custo com alimentação, receita e margem bruta e custo por kg de leite e ganho de peso médio diário das vacas em função dos tratamentos

	Dietas			
	Níveis de Torta de dendê (%)			
	0,0	11,34	22,78	34,17
A - Custo com alimentação				
Dieta total oferecida (kg MS/vaca/ dia)	12,41	13,43	9,49	7,57
Custo da dieta (R\$/ kg MS)	0,40	0,39	0,38	0,28
Custo alimentação (R\$ /vaca/ dia)	4,99	5,25	3,65	2,15
B - Receita bruta				
Produção de leite (kg/ dia)	9,39	10,28	8,62	7,90
Preço pago ao produtor (R\$/ kg do leite)	0,45	0,45	0,45	0,45
Receita bruta (R\$/vaca/ dia)	4,23	4,63	3,88	3,56
C - Margem bruta (R\$/vaca/ dia)				
	- 0,77	- 0,63	0,23	1,41
D - Custo da alimentação por kg de leite produzido				
	0,53	0,51	0,42	0,27
E- Ganho médio diário (kg/ vaca/dia)				
	0,160	0,247	0,081	- 0,120

O aumento na eficiência alimentar (Tabela 3.4) associada ao ganho de peso viabilizou o uso da TD até o nível de inclusão de 22,78%, com margem bruta de R\$0,23 o que significa que a exploração se remunera e sobrevive, pelo menos, no curto prazo.

A redução do custo de alimentação da dieta com a inclusão de 34,17% de TD associado ao baixo CMS possibilitou para esse tratamento menor custo com alimentação por kg de leite produzido. No entanto, melhor margem bruta observada para esse tratamento se deve a perda de peso (- 0,120 kg/dia) apresentada, o que resultou em mobilização da reservas corporais das vacas submetidas as este tratamento. Essa situação não é desejável, pois a perda de peso trará prejuízos econômicos, principalmente, pelo aumento do intervalo entre partos das fêmeas.

4. CONCLUSÃO

A inclusão de torta de dendê na dieta de vacas leiteiras implica em redução da produção de leite, embora não comprometa a sua composição. No entanto, a utilização deste subproduto pode ser feita desde que seu preço seja compatível ao das outras opções de mercado e que se atente para utilização em níveis que não comprometam o ganho de peso diário.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHIZZOTTI M. L.; VALADARES FILHO, S. DE C.; VALADARES, R. F. D.; MARTINS CHIZZOTTI, F. H.; MARCONDES M. I.; FONSECA, M. A. Consumo, digestibilidade e excreção de uréia e derivados de purinas em vacas de diferentes níveis de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.138-146, 2007.

DePETERS, E. J.; FERGUSON, J. D. Nonprotein nitrogen and protein distribution in the milk of cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 11, p. 3192-3209, Nov. 1992.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – (EMBRAPA). Informações técnicas: Leite em números (Produção). 2008. Disponível em: www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/estatisticas.php
Acesso: 01/01/2010.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – (EMBRAPA). Ureia na alimentação de vacas leiteiras. Documentos, 186. Planaltina-DF. Out/2007.
Disponível em: www.cpac.embrapa.br/download/1200/t. Acesso: 01/01/2010.

DHIMAN, T.R., K.V. ZANTEN, and L.D. Satter. Effect of dietary fat source on fatty acid composition of cow's milk. *J. Sci. Food Agric.* 69:101. 1995.

DUTRA, A.R.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C. et al. 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

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle de mastite. 1.ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

GOMES, A.L.; SOUZA, F. F.de ; J.B.S. Economias de escala na produção de leite: Uma análise dos Estados de Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro. *RER*, Rio de Janeiro, vol. 45, nº 03, p. 591-619, jul/set de 2007.

GUSTAFSSON, A.H.; PALMQUIST, D.L. Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.475-484, 1993.

HALL, M.B. Recent advances in non-carbohydrates for the nutrition of lactating cows. In: SINLEITE – **Simpósio Internacional Novos Conceitos Em Nutrição**, 2. Lavras. Anais... Lavras: FAEPE, UFLA, 2001. p.139-159.

HUTJENS, M.F. Enhancing profitability through setting strategic feed efficiency targets. In: WESTERN CANADIAN DAIRY SEMINAR - Advances in Dairy Technology, 2004, Edmonton. **Proceedings...** Edmonton: University of Alberta, 2004. v.16, p.23-27.

LIMA, M. L. M.; FERNANDES, J. J. R.; CARVALHO, E. R.; SANTOS, S. C.; ROCHA, F. M.; LIMA, D. A. Substituição do milho triturado por casca de soja em dietas para

vacas mestiças em lactação. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p. 1037-1043, 2009.

MAGALHÃES, A. L. R.; ZORZI, K.; QUEIROZ, A.C.; MELLO, R.; DETMANN, E.; PEREIRA, J. C. Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite e eficiência de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.3, p. 529-537, 2008.

MÜHLBACH, P. R. F.; OSPINA, H.; PRATES, E. R.; BARCELLOS, J. O. J. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: Encontro anual da UFRGS sobre nutrição de ruminantes, 2000, Porto Alegre. **Anais...** Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Departamento de Zootecnia da UFRGS, 2000. p. 73-102.

MUSTAFA B.M; SERLAN, Z; HUSSEIN, H. Palm kernel cake in cattle feedlotting. **Asian Food Journal**, v.6, n.3, p.102-104, 1991.

NRC - National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

OSMAN, A; HISAMUDDIN, M A. **Oil palm and palm oil products as livestock feed. Palm Oil Familiarization Programme. Palm Oil Research Institute of Malaysia**, Bangi. 12 p. 1999.

PEDROSO, A.M.; SANTOS, F. A. P.; BITTAR, C. M. M.; PIRES, A. V.; MARTINEZ, J. C. Substituição do milho moído por casca de soja na ração de vacas leiteiras em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1651-1657, 2007 (supl.).

PEDROSO, A. M.; SANTOS, F. A. P.; BITTAR, C. M. Substituição do milho em grão por farelo de glúten de milho na ração de vacas em lactação em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p. 1614-1619, 2009.

PEREIRA, J. C.; SILVA, P. R. C.; CECON, P. R.; RESENDE FILHO, M.A.; OLIVEIRA, R.L. Cama de frango e suplemento à base de microbiota ruminal em dietas de novilhas leiteiras: desempenho produtivo e avaliação econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.3, p. 653-662, 2003.

RANGEL, A.H.do N.; CAMPOS, J.M. de S.; BRITO, A.F. de; BRAGA, A. P. Análise econômica da alimentação de vacas leiteiras com cana-de-açúcar corrigida com farelo de soja ou uréia. **Revista Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.21, n.2, p.73-75, abril/junho de 2008.

SAS – STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. **User's Guide Statistics**. Cary, N.C.: SAS Institute, 2007.

SILVA, T. C. P. **Substituição do farelo de trigo pela torta de babaçu na alimentação de vacas mestiças em lactação**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 30f, 2006.

SILVA, H. G. O.; PIRES, A. J. V; FERREIRA da Silva, F.; VELOSO, C.C.; CARVALHO, G. G. P. de; CESÁRIO, A.S; SANTOS, C.C. Farelo de Cacau (*Theobroma cacao L.*) e Torta de Dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na Alimentação de Cabras em Lactação: Consumo e Produção de Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p.1786-1794, Maio, 2005b.

SILVA, D. J. QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)** 2 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 165 p, 2002.

SILVA J. G. M. DA; SILVA D. S. DA; LIMA; FERREIRA, M. DE A; LIMA, G. F. DA C.; MELO A. A. S. DE; DINIZ, M. C. N. M.: Xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.) em Substituição à Silagem de Sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*) na Alimentação de Vacas Leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1408-1417, 2005a.

SOARES, C. A.; CAMPOS, J. M. de S.; VALADARES FILHO, S. de C.; VALADARES, R. F. D.; MENDONÇA, S. de S.; QUEIROZ, A. C. DE; LANA, R. de P.: Consumo, Digestibilidade Aparente, Produção e Composição do Leite de Vacas Leiteiras Alimentadas com Farelo de Trigo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2161-2169, 2004 (Supl. 2).

SNIFFEN, C.J., OCONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating caule diets. 2. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992

VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JR., V.R.; CAPPELLE, E.R. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 297p.

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

VILELA, M.S.; FERREIRA, de, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; SANTOS, M.V.F. dos; FARIAS, I.; MELO, A.A.S. do; RAMALHO, R.R.; ARAUJO, P.R.R. . Avaliação de diferentes suplementos para vacas mestiças em lactação alimentadas com cana-de-açúcar: desempenho e qualidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, 768-777, 2003.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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