



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS CONFINADOS SUBMETIDOS A DIETAS CONTENDO ÓLEO DE BURITI E BABAÇU

JÉSSICA MARIA SANTOS SOUSA

Chapadinha

2017



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



JÉSSICA MARIA SANTOS SOUSA

DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS CONFINADOS SUBMETIDOS A DIETAS CONTENDO ÓLEO DE BURITI E BABAÇU

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

Orientador: Prof. Dr. Henrique Nunes Parente
Co-orientadora: Michelle de Oliveira Maia
Parente

Chapadinha
2017



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



FICHA CATALOGRÁFICA

Sousa, Jéssica Maria Santos

Desempenho produtivo de ovinos confinados submetidos a dietas contendo óleo de buriti e babaçu. – 2017.

44 f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientador: Prof. Dr. Henrique Nunes Parente.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2017.

1. Óleo de Babaçu. 2. Óleo de Buriti - dieta. 3. Nutrição animal. I. Título

CDU



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



JÉSSICA MARIA SANTOS SOUSA

DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS CONFINADOS SUBMETIDOS A DIETAS CONTENDO ÓLEO DE BURITI E BABAÇU

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

Aprovada em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique Nunes Parente (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Edson Mauro Santos
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Profa. Dra. Daniele de Jesus Ferreira
Universidade Federal do Maranhão – UFMA



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



"Ninguém escapa ao sonho de voar, de ultrapassar os limites do espaço onde nasceu, de ver novos lugares e novas gentes. Mas saber ver em cada coisa, em cada pessoa, aquele algo que a define como especial, um objeto singular, um amigo, é fundamental. Navegar é preciso, reconhecer o valor das coisas e das pessoas, é mais preciso ainda."

Antoine de Saint-Exupery



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



Aos meus pais, Maria Leide e José Vaz,
por tudo, amo vocês. Aos meus irmãos,
Gerson, Erik e Lílian e à minha sobrinha
Isabella pelo companheirismo e parceria de
sempre.

DEDICO



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me proporcionado o dom da vida, com saúde para que pudesse percorrer e ultrapassar as pedras em meu caminho, foram muitos percalços, mas enfim superados.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – PPGCA, pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

À FAPEMA, pela concessão de bolsa de mestrado, por me auxiliar financeiramente para a conclusão desta pós-graduação.

Ao meu orientador, Professor Dr. Henrique Nunes Parente e à minha co-orientadora Professora Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente pela paciência, ajuda, opiniões e críticas, muito obrigada por tudo.

Aos meus pais, Maria Leide Silva Santos e José do Socorro Vaz de Sousa, por todo o apoio mesmo à distância, pelo suporte nos momentos de angústia e por toda a confiança concedida a mim, amo vocês.

Aos meus irmãos, Erik George Silva Vieira, Lílian Silva Vieira e Gerson Santos Sousa, pelo companheirismo de sempre, amizade e irmandade.

Aos meus sobrinhos de sangue e de coração Isabella de Sousa França e Breno Tamanini. Eu amo vocês!

Ao meu amigo Miguel Arcanjo Moreira Filho, pelos ensinamentos constantes, a qualquer hora, (até nas madrugadas), por ser sempre tão solícito, nunca se abdicar de ensinar o que sabe para ninguém, és meu maior exemplo de profissional, sincero, honesto e determinado, com quem gostaria de me assemelhar um dia.

Ao grupo de pesquisa GEPRUMA, em especial Ruan Mourão, Karlyene Rocha, José William, Ygor Portela, Léo Miranda, Nítalo Farias, Maycon, Hyanne, Alayne Cutrim, Diane, Luanna França, Grazielle e Nágila. Por toda nossa luta antes, durante e

depois do experimento, e pela amizade que se firmou com a maioria de vocês, obrigada por tudo turma.

Ao Prof. Dr. Celso Yoji Kawabata (*in memoriam*) que foi meu primeiro orientador quando me engajei nesta pós-graduação, mas que infelizmente nos deixou precocemente.

Às companheiras de mestrado e de vida, Hélyda Gomes e Janayra Silva, por serem quem são, nunca mudem sua essência, amo vocês.

A Sônia e Eduardo Lima, por todo o incentivo para fazer mestrado em Chapadinha, vocês foram cruciais para minhas escolhas!

À toda a turma que conheci quando me inseri nesta pós-graduação, Ray Silva, Francisca, Itamara França, Jefferson Ribeiro, Lêdia Feitosa, Lucas Fernandes, Thales José, Karoline Julhice, enfim!! Passamos tantos perrengues, sofrimentos, desesperos, sempre compartilhados em nosso grupo de nome ímpar, obrigada por todos os momentos juntos.

Aos meus amigos de vida, Camila Kessler, Fernanda Santos, Iderlane Cardoso, Pollyana Salles, Eidilaia Carvalho, Marcos Danilo Barros, Murilo Rodrigues, Dayanne Ferreira, Ricardo Bondim, Karoline Ramos, Hadassa Ramos, Bruna Martins, Leidiana Moreira, por tudo... Amo vocês.

A minha sogra, Ana Stein Tamanini e família, por todo o carinho e amizade que têm por mim, obrigada por tudo.

A todo o corpo docente, em especial ao Prof. Dr. Marcos Bomfim, por sua humanidade sem precedentes, dedicação e amizade por nós alunos.

A todos os servidores do PPGCA, em especial Tomás e José (Louro), vocês facilitaram muito nossas vidas.



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo, comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo óleos de buriti e babaçu. Foram utilizados 21 ovinos castrados, $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ Dorper, com idade aproximada de 150 dias e peso médio de 18 ± 3 kg no início do experimento. Os animais foram distribuídos em blocos casualizados com três tratamentos e sete repetições. O período experimental foi constituído de 10 dias para a adaptação e 46 para coleta de dados, totalizando 56 dias. A estimativa da viabilidade econômica foi realizada com base no cálculo da margem bruta de lucro. A inserção de 4% de óleo de buriti ou babaçu para ovinos confinados em terminação não influenciou ($P > 0,05$) o consumo de matéria seca, consumo de proteína bruta, consumo de fibra em detergente neutro, consumo de matéria orgânica e consumo de energia metabolizável, mas houve efeito ($P < 0,05$) sobre consumo de extrato etéreo, consumo de carboidratos totais e consumo de carboidratos não fibrosos. A inclusão de óleos não afetou ($P > 0,05$) o ganho de peso dos animais, com valor médio de 190,86 g/dia, bem como não houve influência ($P > 0,05$), de forma geral, no comportamento ingestivo. A dieta com adição de óleo de babaçu obteve melhores resultados quanto à perspectiva de desempenho.

Palavras-chave: Consumo, Comportamento ingestivo, *Orbygnia* sp., *Mauritia flexuosa*.



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the performance, ingestive behavior and gross profit margin of sheep fed with diets containing buriti and babassu oil. Twenty one sheep castrated were used, ½ Santa Inês x ½ Dorper, with an approximate age of 150 days and an average weight of 18 ± 3 kg at the beginning of the experiment. The animals were distributed in randomized blocks with three treatments and seven repetitions. The trial consisted of 10 days for adaptation and 46 for data collection, totaling 56 days. It was determined by nutrient intake, water intake, weight gain and conversion. The feeding behavior was determined in the last two days of the trial period, by quantification for 24 hours/day. The activities of the evaluated animals were: eating, ruminating and idle. The estimate of economic viability was based on the calculation of the gross profit margin. Insertion of 4% buriti or babassu oil to feedlot sheep finishing influenced ($P>0,05$) the dry matter intake, consumption of crude protein, neutral detergent fiber consumption, consumption of organic matter and metabolizable energy consumption, however, there was ($P<0,05$) effect on consumption of ether extract, total carbohydrate consumption and non-fibrous carbohydrate consumption. The inclusion of oils did not affect ($P>0,05$) weight gain of animals, with an average value of 190.86 g/dia, as well as there was no ($P>0,05$) influence in general on ingestive behavior..

Key-words: Consumption, Ingestive behavior, *Orbignya* sp., *Mauritia flexuosa*.



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química dos ingredientes.....	24
Tabela 2. Composição centesimal e química das dietas.....	25
Tabela 3. Consumo de nutrientes e desempenho produtivo de ovinos confinados alimentados com dietas contendo óleo de babaçu e buriti.....	29
Tabela 4. Ingestão de água de ovinos confinados alimentados com dietas contendo óleo de babaçu e buriti.....	33
Tabela 5. Comportamento ingestivo de ovinos confinados alimentados com dietas contendo óleo de babaçu e buriti.....	35
Tabela 6. Margem bruta da terminação de ovinos em confinados alimentados com dietas contendo óleo de babaçu e buriti.....	36



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
BR 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98)32729902 e-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



LISTA DE SIGLAS

BHR	Biohidrogenação Ruminal
CA	Conversão Alimentar
CLA	Ácido Linolênico Conjugado
CCNF	Consumo de Carboidratos Não Fibrosos
CCHT	Consumo de Carboidratos Totais
CEE	Consumo de Extrato etéreo
CFDN	Consumo de Fibra em detergente neutro
CFDA	Consumo de Fibra em detergente ácido
CMS	Consumo de Matéria Seca
CMO	Consumo de Matéria Orgânica
CPB	Consumo de Proteína Bruta
EM	Energia Metabolizável
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ER _{FDN}	Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro.
ER _{MS}	Eficiência de ruminação da matéria seca
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
GPM	Ganho de peso médio
GPT	Ganho de peso total
IA	Ingestão de água
IACA	Ingestão de água contida no alimento
IAMS	Ingestão de água por kg de MS ingerido
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MM _{NB}	Número de mastigações meréricas por bolo ruminal
MM _{TB}	Tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NRC	National Research Council
pH	Potencial hidrogeniônico
QAA	Quantidade total de água atendida por kg de MS ingerido
QTAMS	Quantidade total de água atendida por kg de MS ingerido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Lipídios na dieta de ruminantes	15
2.3 Desempenho produtivo de ovinos	17
2.4 Babaçu e Buriti.....	18
3 OBJETIVO GERAL.....	22
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 Localização do experimento	23
4.2 Animais experimentais, instalações e alimentação	23
4.3 Análise da composição química dos ingredientes e dietas	23
4.5 Comportamento ingestivo.....	26
4.5 Viabilidade Econômica	Erro! Indicador não definido.
4.6 Delineamento Experimental	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Desempenho Animal.....	28
5.2 Consumo de água	32
5.3 Comportamento ingestivo.....	34
5.4 Análise Financeira	Erro! Indicador não definido.
6 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A inserção de óleos na dieta de ruminantes proporciona redução do incremento calórico em ambientes quentes, produzido pela fermentação dos alimentos (LÓPEZ et al. 2007), podendo auxiliar na adaptação ao ambiente, melhorar o desempenho e a manipulação da qualidade da carcaça (YAMAMOTO et al., 2005; MANSO et al., 2006). De acordo com Paula et al. (2012), a suplementação lipídica é também uma alternativa, que promove aumento da densidade energética das rações, podendo resultar em maior peso ao abate dos animais.

A composição da dieta de ruminantes é normalmente composta por ácidos graxos predominantemente insaturados, a carne e o leite desses animais, todavia, contém altas concentrações de ácidos graxos saturados, devido à alta atividade metabólica no rúmen, durante o processo chamado biohidrogenação (SHINGFIELD & GRIINARI, 2007).

Problemas relacionados à utilização de ingredientes de origem animal na dieta de ruminantes aumentaram o interesse na utilização de óleos de origem vegetal como suplementação de animais destinados ao confinamento (CASTRO et al., 2005).

O óleo de buriti é basicamente insaturado, enquanto o óleo de babaçu é mais saturado, ambos óleos são provenientes de palmeiras nativas do cerrado (ANVISA et al., 2007; ALBUQUERQUE, 2005).

Dessa forma, a tendência principal dos métodos de manejo nutricional e econômico é tornar o alimento consumido pelos animais o mais viável possível, em consonância a essa assertiva, buscar alternativas alimentares, através de coprodutos e subprodutos, que resultem em estudos relacionados à composição química e nutricional destes. Por conta disso, a adição de óleos vegetais na dieta de ovinos destaca-se pela melhoria do perfil de ácidos graxos na carne e gordura e possível agregação de valor no produto final.

Mesmo com a grande quantidade de estudos sendo realizados nos últimos anos com o buriti e babaçu, tem-se na literatura resultados incipientes quanto a especificidades destes frutos na nutrição de ruminantes, sendo que o presente estudo demonstrou com clareza a eficiência de ambos óleos, aumentando também o interesse em novos estudos sobre os óleos na nutrição de ruminantes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Lipídios na dieta de ruminantes

Todos os vertebrados possuem uma exigência mínima de ácidos graxos essenciais para sobrevivência, boa saúde e desempenho adequado, essa exigência é atingida quando eles correspondem a 2% e 1% da energia digestível para animais jovens e adultos respectivamente, já que para a maioria das espécies, o aumento da instauração de ácidos graxos da dieta aumenta sua digestibilidade (PALMQUIST & MATTOS, 2006).

A digestão dos lipídeos em ruminantes está cada vez mais ganhando destaque em pesquisas relacionadas à nutrição, abrangendo e determinando metodologias de consumo que objetivam aumentar a produção e produtividade dos animais. Já que o nível lipídico em uma dieta com uso exclusivo de forragens será observado um percentual baixo na ordem de 1 a 4% na sua dieta (VAN SOEST, 1994). Os animais têm exigências específicas de ácidos graxos essenciais como componentes das membranas celulares e precursores das moléculas regulatórias (prostaglandinas e componentes afins). Tais necessidades podem ser supridas quando eles participam com aproximadamente 1% da matéria seca da ração (2% da energia metabolizável) (PALMQUIST & MATTOS, 2006).

Em relação ao consumo de energia, quando a gordura representa mais de 10% da energia metabolizável na dieta, em muitas espécies, o consumo tende a declinar, provavelmente devido a limites metabólicos de utilização de gordura, tanto para oxidação como para armazenamento dos tecidos (PALMQUIST & MATTOS, 2006).

Em suma, os ruminantes consomem ácidos graxos, principalmente na forma de galactolipídeos e triacilgliceróis, estes, logo são extensamente hidrolisados por enzimas lipolíticas que liberam os ácidos graxos. Livres, os ácidos graxos ficam suscetíveis à ação das bactérias ruminais. Estas adicionam hidrogênios nas ligações insaturadas (duplas ligações), tornando as ligações saturadas (simples). Esse processo chama-se biohidrogenação (MEDEIROS et al., 2015).

Para que o processo de biohidrogenação ocorra, os ácidos graxos devem estar na forma não esterificada ("livre"). O primeiro passo envolve uma isomerase que converte o ácido graxo linoleico (*cis*-9, *cis*-12 dieno metileno-interrompido) em ácido *cis*-9, *trans*-11 dieno conjugado (comumente chamado de ácido linoleico

conjugado ou CLA). Esse metabólito intermediário é transitório, sendo rapidamente hidrogenado a *trans*-11 18:1(ácido vacênico), que é liberado no ambiente ruminal. Os microrganismos secundários posteriormente hidrogenam a ligação *trans*-11 com a formação do produto final primário da biohidrogenação, o ácido esteárico (PALMQUIST & MATTOS, 2006). Os autores também citam também, que se os ácidos graxos insaturados estão em alta concentração no rúmen, o passo final é inibido e a concentração de *trans*-11 18:1 aumenta.

De acordo com Bessa et al. (2015), a maioria dos isômeros de CLA são produzidos por formação direta no rúmen; embora alguns também possam ser produzidos endogenamente em tecidos, a partir de ácidos graxos *trans* monoenóicos (ex. t7 e t11-18:1) formados no rúmen que podem ser desnaturados para produzir isômeros CLA t7, c9-CLA e c9, t11-CLA no tecido. De fato, entre 20-30% de ácido vacênico (t11-18:1) absorvido em humanos é convertido nos tecidos para c9, t11-CLA pela enzima delta-9 dessaturase (ou esteroil CoA dessaturase-ECD) (CORL et al., 2001; GRUFFAT et al., 2008; TURPEINEN et al., 2002)

Os ácidos graxos *trans* monoenóicos são gerados durante a rota de Biohidrogenação Ruminal (BHR) no ecossistema do rúmen (BESSA et al., 2015). Um estudo de meta-análise conduzida por Glasser et al. (2008) indicou que por volta de 25% da ingestão dietética de 18:2n-6 e 18:3n-3 são recuperados na digesta duodenal como isômeros *trans*-18:1, ao passo que, aproximadamente 62% de ácido linoleico (18:2n-6) e 25% de ácido linolênico (18:3n-3) são recuperados na digesta como ácido esteárico (18:0). Esse é o motivo pelo qual a gordura da carne do ruminante é mais saturada do que a do monogástrico (MEDEIROS et al., 2015).

O uso de lipídeos como óleos vegetais vem sendo utilizado na dieta de ruminantes com o objetivo de aumentar a densidade energética, tendo em vista o valor energético elevado (NRC, 2007), capaz de promover melhor desempenho e qualidade da carcaça (MANSO et al., 2006).

Quando lipídios são utilizados em rações de animais, a capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis é ampliada, pois fornecem ácidos graxos essenciais importantes para as membranas de tecidos e atuam como precursores da regulação do metabolismo, além de aumentar a eficiência dos animais que depositam grande quantidade de gordura em seus produtos, como o caso de vacas em lactação (PALMQUIST & MATTOS, 2006).

Os lipídios estão habitualmente presentes na dieta de ruminantes na forma esterificada como mono e digalactoglicerídeos em forragens e como triacilgliceróis em alimentos concentrados (OLIVEIRA et al., 2004). A inclusão de níveis muito elevados de óleo nas rações, em torno de 6 - 7% de EE na MS podem causar transtornos negativos e inibitórios na fermentação ruminal (KOZLOSKI, 2009), como redução da aderência dos microrganismos ruminais às partículas de alimento, podendo assim, comprometer o consumo (PALMQUIST & MATTOS, 2006) e também a digestibilidade dos nutrientes (NRC, 2001; VARGAS et al., 2002).

Segundo Nörnberg et al. (2004), dentre os fatores que podem causar variação da digestibilidade da MS e de nutrientes estão compreendidos: teor relativamente baixo de gordura na dieta basal; fontes de gordura com ácidos graxos na forma esterificada (triacilgliceróis) e quantidade de ácidos graxos insaturados condizentes com a capacidade de hidrogenação dos microrganismos no rúmen.

ADICIONAR RESULTADOS DE OVINOS ALIMENTADOS COM ÓLEOS Vegetais

2.2 Desempenho produtivo de ovinos

De acordo com estudo feito por Maia (2011), não foi observado aumento de peso de cordeiros alimentados com dietas com inserção 4% de óleos vegetais (canola, girassol e mamona), entre os tratamentos o consumo de matéria seca (CMS) foi inalterado, comprovando assim, que a inclusão de óleos vegetais na dieta de cordeiros em terminação pode ser utilizada. Em concordância, Manso et al. (2009) também não observaram diferença no CMS e ganho médio diário (GMD) de cordeiros alimentados com 4% de óleo de girassol ou óleo de palma hidrogenado de cordeiros.

A qualidade da carne está relacionada à saúde e exigência do mercado consumidor e pode ser afetada por fatores inerentes à alimentação, idade, peso de abate, sexo e genótipo dos animais. O peso e idade de abate ideal variam muito entre as raças ovinas; no entanto, deve-se procurar abater animais jovens, com características de carcaça que atendam às exigências do consumidor, pois, com o avançar da idade, o animal tende a depositar menor quantidade de proteína, enquanto a de lipídio aumenta (MACEDO et al., 2000). De acordo com Martins et al. (2000), o peso corporal está altamente correlacionado com o peso da carcaça, também observaram que em cordeiros, 96,04% da variação no peso da carcaça decorreram da variação no peso corporal.

De acordo com Souto et al. (1990), a ingestão de água é influenciada pela temperatura ambiente e inversamente relacionada ao consumo de matéria seca, matéria seca digestível, energia e proteína digestível. Já que este mecanismo é também uma das formas de defesa dos animais contra temperaturas elevadas, em condições ambientais estressantes, o animal tende a gastar maior tempo durante o dia, procurando água para tentar amenizar os efeitos do estresse (PERISSINOTTO et al., 2005). No presente estudo, observou-se um maior consumo de água pelos animais quando comparados à literatura, tendo em vista as altas temperaturas do período experimental.

Souza et al. (2010) observaram que o método de conservação da forragem também influencia no consumo de água, já que dietas com maior suculência reduzem a ingestão de água. Dessa forma, observa-se a importância do processo de ensilagem ou utilização de alimentos alternativos em locais com fornecimento de água limitado.

O comportamento ingestivo compõe uma ferramenta de grande importância na avaliação de novos ingredientes para as dietas, pois possibilita estabelecer o manejo alimentar dos animais às características inerentes aos alimentos, considerando-se aspectos consideráveis para a nutrição animal tais como motilidade do pré-estômago, tempo de ruminação e mastigação, obtendo com os dados coletados um melhor desempenho e custo de produção reduzido (FIGUEIREDO et al., 2013). Entretanto, distintas condições de alimentação podem induzir a modificações sobre os parâmetros do comportamento ingestivo, já que as propriedades físicas e químicas dos subprodutos diferem das plantas forrageiras (CARVALHO et al., 2006).

2.4 Babaçu e Buriti

Os babaçuais margeiam toda a área entre a Amazônia fitogeográfica e o cerrado brasileiro, desde o cerrado mato-grossense até o maranhense, em relação à caatinga, os babaçuais predominam na região de transição entre a caatinga nordestina e a Amazônia, região esta, sobre o estado do Maranhão (ALBIERO et al., 2011). Este último participa em cerca de 65% da área nacional de ocorrência do babaçu, o que representa 30% da superfície do Estado (FERREIRA, 1999).

O nome babaçu origina-se do Tupi-Guarani: ba= fruto; açu= grande. É uma palmeira nativa das regiões norte, nordeste e central do Brasil. Algumas espécies

são identificadas nas diferentes regiões como *Orbignya phalerata* Martius, *O. martiana* Barbosa Rodrigues, *O. barbosiana* Burret. A espécie *Orbignya oleifera* Burret, chamada de babaçu do cerrado, também é encontrada nos estados de Minas Gerais e Bahia, onde serve basicamente para produção de óleo para subsistência (BALICK & PINHEIRO, 1993).

O Babaçu (*Orbygnia speciosa*) é uma palmeira brasileira de grande porte, chegando a alcançar 20 metros de altura, de tronco cilíndrico e copa em formato de taça. O fruto é uma drupa com elevado número de frutos por cacho, sendo estes em número de quatro, quando em habitat natural. Podendo chegar até de 15 a 25 cachos. Os frutos têm formato elipsoidal, mais ou menos cilíndricos, pesando entre 90 a 280 gramas (TEIXEIRA, 2000). As áreas que os babaçuais são mais encontrados no Brasil concentram-se no Nordeste (maior região produtora), Norte, Centro Oeste e Mato Grosso, ocorrendo também no México e na Bolívia (EMBRAPA, 1984).

O fruto é composto por 20% de casca e polpa, 30% de camada de celulose branca e 50% de semente. A polpa ou mesocarpo, a parte comestível do fruto, é macia e de coloração amarelo escura, do ponto de vista nutricional é considerada rica em carotenóides e óleos vegetais (MARIATH et al., 1989). Durante o processamento, o óleo é extraído da amêndoa do fruto, sendo o produto de maior valor comercial do babaçu.

O óleo de babaçu destaca-se por apresentar grande quantidade de ácidos graxos de cadeia carbônica curta e média (C8:0 e C12:0), enquanto em outras gorduras vegetais, como a da soja e amendoim, predominam os ácidos graxos de cadeia longa (C18:0 e C18:1) (SPERS et al., 2006) conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1. Composição química do óleo de babaçu

Ácido graxo	Composição (%)
Ácido cáprico (C8:0)	2,6 – 7,3
Ácido cáprílico (C10:0)	1,2 – 7,6
Ácido láurico (C12:0)	40 – 55
Ácido mirístico (C14:0)	11 – 27
Ácido palmítico (C16:0)	5,2 – 11
Ácido esteárico (C18:0)	1,8 – 7,4
Ácido oléico (C18:1)	9,0 – 2,0
Ácido linoléico (C18:2)	1,4 – 6,6

Fonte: Anvisa, 2006

Destacando-se o ácido oleico, gordura monoinsaturada da carne vermelha (até 90%), Willians (2000) afirma sua capacidade de proteção de seres humanos, por conta de sua capacidade de reduzir as concentrações de colesterol.

O buriti (*Mauritia flexuosa* L.) é uma das palmeiras presentes em maior proporção na região Amazônica do Brasil, que fornece materiais para uma variedade de aplicações, como frutos para produzir licores, vinhos e até raízes para uso medicinal (DURÃES et al., 2006). É nativa do Cerrado, pertence à divisão Magnoliophyta, classe Liliopsida (Monocotyledonae), ordem Arecales, família Arecaceae, espécie *Mauritia flexuosa*. Sendo encontrada desde o norte da América do Sul, na região Amazônica e leste Andino, toda região central do Brasil, parte do Nordeste até os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Considerada como uma palmeira típica de ecossistemas lacustres como várzeas, veredas e pântanos. Ocorre também, em altitudes de até 900 m, caracterizada como uma espécie dominante e adensada (SARAIVA, 2009).

No Brasil ocorre no Pará, Amazonas, Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia, Goiás e São Paulo. Palmeira predominante em solos arenosos encharcados de florestas abertas (savanas), florestas inundadas periodicamente de igapós, nos diversos igarapés no interior da floresta de terra firme e alguns remanescentes da floresta natural nos centros urbanos (MIRANDA & RABELO, 2008).

A palmeira é monocaule, possui plantas masculinas e femininas separadas (dióica), com até 30 m de altura, estipe (caule) liso medindo no máximo 50 cm de diâmetro, coroa foliar com presença de folhas verdes e senescentes, tipo costapalmadas, bainha aberta, tamanho da folha até 6,0 m de comprimento e 250 segmentos (folíolos). Inflorescência dióica interfoliar com ráquias pendentes, frutos elipsóide-oblongos, epicarpo (casca) coberto por escamas córneas, mesocarpo (polpa) carnoso, endocarpo (tegumento) fino, medindo 6,24 x 3,89 cm de diâmetro, de coloração marrom-avermelhada na maturidade. Cada fruto possui uma semente com endosperma homogêneo e duro. Plântulas com folhas palmadas (MIRANDA & RABELO, 2008). A produção de óleo de buriti por hectare chega a 3,6 toneladas, superando culturas como soja, girassol e amendoim, tornando-se uma opção de matéria-prima na produção de biodiesel no Brasil (EMBRAPA, 2005).

O óleo extraído da polpa do fruto de buriti é de grande interesse, devido suas propriedades físicas e químicas, revela uma alta concentração de tocoferóis e

carotenóides (FRANÇA, et al., 1999). Dentre os carotenóides, β -caroteno é o que se encontra em maior quantidade, sendo responsável pela cor alaranjada do óleo (DURÃES et al., 2006). O óleo também possui características organolépticas reconhecidamente de aroma e sabor agradáveis (EMBRAPA, 2005).

O óleo do buriti possui ainda na sua composição química alta concentração de ácido oleico (Quadro 2) estando este na maioria das vezes sob a forma de triacilgliceróis (DURÃES et al., 2006; ALBUQUERQUE et al., 2005). Apresenta um alto teor de ácidos graxos insaturados, muito semelhantes ao azeite de oliva (*Olea europaea*) e óleo de abacate (*Persea americana*) (SILVA et al., 2002). O que possibilita uma maior chance de produção de CLA através da biohidrogenação ruminal.

Quadro 2. Composição de ácidos graxos no óleo de buriti

Ácido Palmítico (C16:0)	17,34-19,2%
Ácido Mirístico (C14:0)	0,1%
Ácido Esteárico (C:18:0)	2,0%
Ácido Oleico (C:18:1)	73,3-78,73%
Ácido Linoleico (C:18:2)	2,4-3,93%
Ácido Linolênico (C:18:3)	2,2%

Fonte: Albuquerque et al., (2005).

A maior parte dos ácidos graxos insaturados liberados pela lipólise são rapidamente hydrogenados (saturados) pelas bactérias ruminais (KOZLOSKI, 2009). Dessa forma, por conta do perfil lipídico do óleo de buriti mais insaturado, espera-se uma maior taxa de biohidrogenação deste óleo. Ao longo da biohidrogenação, a atividade sequencial de isomerases e redutases convertem ambos, os ácidos linoleico (18:2) e linolênico (18:3), a esteárico (18:0). Ao longo desse processo, vários intermediários são formados.

Destaca-se, no entanto, a formação do ácido linoleico conjugado cis-9, trans-11 (CLA) durante a biohidrogenação do ácido linoleico. O CLA, assim como outros isômeros formados em menor proporção, como o trans-10, cis-12, está envolvido em vários processos fisiológicos que incluem efeitos anticarcinogênicos, antiteratogênicos, modulação do metabolismo intermediário e modulação da resposta imune dos animais (KOSLOSKI, 2011)

3 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho produtivo, o consumo de nutrientes, o comportamento ingestivo e a viabilidade financeira de ovinos alimentados com dietas contendo óleos de buriti e babaçu.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização do experimento

O experimento foi desenvolvido no setor de pequenos ruminantes, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, localizado no município de Chapadinha/MA. O período de realização do experimento compreendeu os meses de abril a maio de 2016. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão (CCAA) e no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí.

4.2 Animais experimentais, instalações e alimentação

Foram utilizados 21 ovinos castrados, $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ Dorper, com idade aproximada de cinco meses e peso médio de 18 ± 3 kg no início do experimento. Os animais foram inicialmente vermifugados com aplicação subcutânea de ivermectina 2%, em consequente, foram distribuídos em baias metálicas individuais devidamente identificadas, com $1,45 \text{ m}^2$ providas de cochos e bebedouros. O experimento teve duração de 56 dias, sendo 10 dias para a adaptação dos animais à dieta e instalações e 46 para avaliação do consumo e desempenho.

Testou-se uma dieta controle *versus* a inclusão de 4% de óleo de buriti (OBU) ou babaçu (OBA). As rações foram formuladas com relação volumoso:concentrado de 30:70, isonitrogenadas e isofibrosas (Tabelas 3 e 4), visando atender as exigências dos ovinos com potencial de ganho de peso de 200 g/dia (NRC, 2007). Sobre a proporção dos ingredientes, relacionado à composição química das dietas alterou-se a fonte lipídica e a proporção de milho na dieta.

Os animais receberam água, sal mineral e alimento a vontade. A dieta foi regulada, diariamente com o intuito de possibilitar 10% de sobras em função do consumo registrado no dia anterior, e ofertada em duas vezes, às 8h e 16h. O alimento ofertado foi ajustado de acordo com as sobras do dia anterior, onde o mesmo era pesado para estimativa de consumo de matéria seca (CMS).

4.3 Análise da composição química dos ingredientes e dietas

Ao final de cada semana foi feita uma amostra composta das sobras. As coletas das rações e do feno oferecidos foram realizadas semanalmente, sendo

estas armazenadas em freezer à temperatura de -10°C. As amostras dos ingredientes e sobras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada de ar à 55°C por 72 horas e moídas em moinho tipo Willey, com peneiras de crivos de 1,0 mm para análise da composição química (DETMANN et al., 2012).

Determinou-se os teores de matéria seca (MS, em % da matéria natural) e em % da MS, os teores de matéria orgânica (MO), os teores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo metodologias adaptadas da AOAC (2012), utilizando-se as equações: $MS = [(Pf - R) / (Pi - R)] \times 100$; $PB = N_{teor} \times 6,25$; $MO = 100 - MM$ e para análise da FDN e FDA foi seguida a metodologia da autoclave adaptada de Detmann et al. (2012).

Os Carboidratos Totais foram determinados pela expressão $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$, (SNIFFEN et al., 1992). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados segundo fórmulas propostas por Hall (2000), sendo: $CNF = 100 - [(\%PB + \%FDNcp + \%EE + \%MM)]$, e $CT = CNF + FDNcp$. Para estimativa da Energia Metabolizável (EM), utilizou-se a equação $EM = 0,82 \times ED$, conforme proposto por Resende et al. (2006).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes

Nutrientes (%)	Feno de Tifton-85	Milho moído	Farelo de soja	Calcário	Sal mineral	Óleo de buriti ou babaçu
MS	83,67	83,22	81,87	100,0	100,0	-
PB	7,19	9,73	51,81	-	-	-
FDN	84,99	10,91	18,32	-	-	-
FDA	50,57	3,14	12,76	-	-	-
EE	1,60	2,01	1,72	-	-	5,40

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; CNF= Carboidratos não fibrosos.

Tabela 2. Composição centesimal e química das dietas

Ingredientes	Controle	OBA	OBU
Feno de Tifton-85	30,00	30,00	30,00
Milho em grão moído	46,00	41,50	41,50
Farelo de soja	21,00	21,50	21,50
Óleo ¹	-	4,0	4,0
Calcário	0,50	0,50	0,50
Suplemento Mineral ²	2,50	2,50	2,50
<i>Composição química</i>			
MS	90,68	91,09	91,09
MO	5,15	5,05	5,30
PB	17,55	17,33	17,33
FDN	40,48	39,63	39,63
FDA	22,97	22,57	22,57
EE	2,35	6,43	6,43
MM	6,1	6,1	6,1
CHOT	74,00	70,14	70,14
CNF	33,52	30,51	30,51
EM	2,57	2,83	2,81

¹Inclusão de 4% de óleo de babaçu (OBA) e buriti (OBU)

²Composição: Ca 13,4%, P 7,5%, Mg 1%, S 7%, Cl 21,8%, Na 14,5%, Mn 1100 mg/kg, Fe 500 mg/kg, Zn 4600 mg/kg, Cu 300 mg/kg, Co 40 mg/kg, I 55 mg/kg, Se 30 mg/kg.

4.3 Desempenho animal, consumo de nutrientes e ingestão de água

Os alimentos e as sobras foram pesados diariamente para cálculo do consumo médio diário e da conversão alimentar (CA). O consumo de matéria seca diário por animal foi obtido pela diferença entre a oferta diária de matéria seca e as respectivas sobras por baia.

No início e no final do período de avaliação, os animais foram submetidos a jejum de sólidos por 14 horas para obtenção do peso corporal inicial e do peso corporal final. Para estabelecer o ganho médio diário (GMD), o ganho de peso total foi dividido pelo total de dias de confinamento. Para obter a conversão alimentar (CA), dividiu-se o consumo médio diário de matéria seca (kg) pelo GMD de peso (kg). Para obtenção da eficiência alimentar (EA), dividiu-se o quanto os animais ganharam pela quantidade que consumiram.

Para a determinação da ingestão de água foram quantificadas as ofertas e as sobras a cada 24 horas durante os últimos 05 dias de confinamento. Realizou-se o fornecimento de água às 07:30 h, em baldes plásticos com capacidade para 10 litros, abastecidos com 8 litros, adicionada a quantidade necessária ao longo do dia, visando o consumo à vontade. As sobras foram pesadas a cada 24 horas para

estimativa do consumo diário. Durante o período de observação da ingestão de água foram utilizados três baldes com as mesmas especificações abastecidos com 8 litros, colocados ao centro do galpão e paralelos ao pé direito do galpão, sendo pesados e reabastecidos a cada 24 horas para se obter os valores estimados de evaporação (SOUZA, 2010).

4.4 Comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo dos animais foi determinado nos dois últimos dias do período experimental, pelo fato de os animais estarem adaptados tanto ao ambiente, quanto às dietas. As atividades dos animais foram avaliadas segundo as características: ingestão, ruminação e ócio, obtidas pelo método *scan sampling* (varredura instantânea), executados em intervalos de 5 minutos durante 24 horas contínuas segundo adaptação da metodologia de Johnson e Combs (1991).

Pranchetas foram utilizadas para anotações dos observadores que, preparados previamente, anotaram em tabelas apropriadas as frequências das atividades acima citadas, com o intuito de não provocar estresse nos animais e não afetar o comportamento destes.

Conforme relatadas por Bürger (2000) e complementadas por Carvalho et al (2011) e Azevedo et al. (2013), as variáveis referentes ao comportamento ingestivo foram obtidas pelos seguintes cálculos:

$ERU_{MS} = CMS/TRU$; ERU_{MS} é a eficiência de ruminação da matéria seca; $ERU_{FDN} = CFDN/TRU$; TAL é o Tempo de alimentação total (minutos ou horas); ER_{MS} é a eficiência de ruminação da MS (minutos/grama de MS); ER_{FDN} é a eficiência de ruminação da FDN (minutos/grama de FDN); TRU é o tempo de ruminação total (minutos ou horas).

As atividades de ingestão, mastigação e ruminação, foram descritas em minutos/dia, minutos/g de MS ingerida e minutos/g de FDN ingerida, demonstrados pela razão entre o tempo diário de ingestão e ruminação e a quantidade de nutrientes consumidos diariamente. O tempo de mastigação foi calculado por intermédio da soma dos tempos de ingestão e ruminação de cada animal.

4.5 Delineamento Experimental

Adotou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), os animais experimentais foram divididos em quatro blocos, com três tratamentos e sete repetições. As variáveis foram expressas em média e erro-padrão da média (média $\pm$ EPM) e analisadas por ANOVA usando o PROC MIXED do SAS, sendo ajustadas para distribuição normal. As variáveis classificatórias consideradas no modelo estatístico para verificação dos efeitos de tratamento e bloco foram: tratamento e peso dos animais. Foi verificada a normalidade dos resíduos em cada variável por meio do teste de Shapiro Wilk, utilizando o PROC UNIVARIATE do SAS e aditividade por meio da verificação de interação entre tratamento e bloco.

O nível de significância adotado foi de 5%, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância efetuando-se a comparação das médias pelo Teste Tukey.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Desempenho Animal

O consumo de matéria seca (g/dia) por tratamento foi de 926,24 para os animais alimentados com a dieta controle, 701,93 para os alimentados com óleo de babaçu e 883,42 para os alimentados com óleo de buriti. A suplementação lipídica não influenciou ($P>0,05$) os tratamentos (Tabela 3).

No entanto, analisando os valores de forma absoluta, verificou-se que embora o CMS pelos animais não tenha apresentado efeito, o tratamento controle foi 24,21% superior em relação ao tratamento OBA, fato este que pode ter sido influenciado pelo incremento calórico da dieta com adição de lipídeos, conforme relatado por Palmquist & Mattos (2006). Também foi observado que, apesar de não ter sido observada diferença entre o CMS dos animais alimentados com os óleos de babaçu e buriti, a adição deste promoveu um CMS 20,54% superior em relação ao tratamento com OBA, o que pode ser explicado pelas características organolépticas do óleo de buriti (EMBRAPA, 2005), uma vez que foi considerado o mesmo teor de EM. O efeito associativo positivo entre os ingredientes, com destaque para o óleo de buriti, e a aceitabilidade do mesmo, pode ter favorecido o maior consumo desse tratamento.

Estes valores de CMS foram inferiores aos preconizados pelo NRC (2007), que descreve consumo de 1,0 a 1,3 kg de matéria seca por dia, para a categoria animal utilizada no presente trabalho. O fato de os animais avaliados serem mestiços pode ter contribuído para o menor consumo. Segundo Cabral et al. (2008), a utilização de grupos genéticos diferentes dos utilizados na predição do consumo padrão de matéria seca pode resultar na discrepância dos resultados. Ainda, sabe-se que o NRC utilizou como base animais de maior porte, e, por conseguinte, apresentaram maior consumo.

Palmquist & Mattos (2006) também observaram que a suplementação lipídica maior que 5% reduziu o CMS, por conta da baixa capacidade de oxidação de ácidos graxos que os ruminantes possuem, entretanto, em animais confinados em regiões de temperaturas elevadas, onde o consumo em geral é comprometido, a suplementação lipídica pode chegar a 10%, elevando-se assim, a densidade calórica da dieta. Como o teor lipídico das dietas com óleos vegetais do presente estudo foi de 4%, a não significância corroborou com a literatura.

Tabela 3. Consumo de nutrientes e desempenho produtivo de ovinos em confinados alimentados com dietas contendo óleo de babaçu e buriti

Variáveis ¹	Tratamentos			EPM ²	P ³
	Controle	OBA	OBU		
Consumo MS (g/dia)	926,24	701,93	883,42	41,92	0,0596
Consumo PB (g/dia)	173,58	129,56	161,91	7,96	0,0563
Consumo FDN (g/dia)	323,55	242,70	305,99	16,20	0,0957
Consumo EE (g/dia)	23,27c	47,80b	60,57a	3,89	<0,0001
CMO	868,85	658,38	828,94	39,31	0,0592
Consumo CHOT	671,41a	480,43b	605,86ab	30,82	0,0271
Consumo CNF	346,74a	235,40b	298,86a	15,11	0,0041
Consumo EM (Mcal/dia)	2,36	1,98	2,48	0,119	0,1710
GPM (g/dia)	195,37	199,44	177,78	9,58	0,6463
CA	5,98	5,20	5,57	0,44	0,8954
EA	21,02b	29,20a	21,12b	1,47	0,0038

¹Consumo de matéria seca: CMS, Consumo de proteína bruta: CPB, Consumo de fibra em detergente neutro: CFDN, Consumo de extrato etéreo: CEE, Consumo de matéria orgânica: CMO, Consumo de carboidrato total: CCHOT, Consumo de carboidratos não fibrosos: CCNF, Consumo de energia metabolizável: CEM, Ganho de peso médio: GPM, Conversão alimentar: CA, Eficiência Alimentar: EA.

²Erro padrão da média

³Média seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade (P<0,05).

A adição de óleos também não inferiu efeito sobre o consumo de proteína bruta (CPB), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), consumo de matéria orgânica (CMO) e consumo de energia metabolizável (CEM). Entretanto, proporcionou consumo de extrato etéreo (CEE) superior, em conformidade aos tratamentos com suplementação de lipídeos.

O CPB foi em média de 155,01 g/animal/dia, sendo esse valor acima das necessidades exigidas para ovinos em crescimento, que é cerca de 131,00 g/animal/dia de acordo com NRC (2007), não sendo, portanto, fator limitante para o ganho de peso preconizado.

O CEE foi maior (P<0,05) na dieta contendo óleo de buriti devido aos resultados obtidos com o CMS, mesmo esta variável não tendo apresentado diferença estatística, em relação à dieta com óleo de babaçu, já que ambos continham o mesmo teor de EE em sua composição. Este resultado ratifica o efeito

positivo com o incremento energético promovido pela adição de óleos nas dietas, uma vez que o mesmo é prontamente absorvido no início do processo digestivo.

A dieta basal de animais ruminantes possuem cerca de 3% de EE na MS, dependendo da composição dessa gordura, as bactérias irão hidrogená-la, o que ocorre em maior proporção em dietas com lipídeos mais insaturados. A literatura cita que o teor de até 7% de EE na MS não reduz o desempenho dos animais por conta desta via biológica da microbiota ruminal (PALMQUIST & MATTOS, 2006). As dietas que continham óleo continham 6,43% de EE, estando os resultados de acordo com a literatura.

Resultados semelhantes em relação ao CEE foram encontrados por Maia (2011), onde foi observado também o aumento do CEE de acordo com o aumento dos níveis de óleos vegetais nas dietas de cordeiros mestiços $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ Santa Inês e por Morgado (2013) em experimento realizado com cordeiros confinados com duas fontes de carboidratos e dois níveis de inclusão de óleo (0% e 4,2%) onde também observou influência sobre o CEE e interação significativa entre os tratamentos avaliados.

Em relação ao consumo de carboidratos não fibrosos (CNF), observou-se que as dietas com adição de óleo de buriti e controle diferiram entre si ($P < 0,05$), indicando relação com o CMS. O tratamento OBA apresentou menor CNF em relação aos demais, seguindo a tendência do CMS para este tratamento.

Não houve efeito sobre GPM ($P > 0,05$), o que pode ser explicado pela alta densidade energética das dietas com adição de lipídeos, pois, embora o tratamento controle tenha tido o maior consumo de matéria seca em valor absoluto, não diferiu dos demais tratamentos. No entanto, vale ressaltar que o tratamento OBU apresentou ganho de peso 10,8% inferior ao tratamento com OBA, apesar de os animais suplementados com este óleo terem apresentado CMS, aproximadamente 20% superior aos animais alimentados com OBA. Este fato pode estar relacionado à uma provável modificação nas propriedades físico-químicas, como viscosidade, densidade, índice de refração e perfil de ácidos graxos, no ato da extração do óleo de buriti, o que pode ser comprovado por Araújo et al. (2016), na realização de análises físico-químicas dos óleos utilizados neste estudo.

Os animais de todos os tratamentos apresentaram variação positiva sobre o peso corporal, demonstrando que não houve restrição alimentar no período experimental. De acordo com Galvani (2011) o ganho de peso médio diário

correlaciona-se positivamente ao consumo de matéria seca, ocorrendo diminuição dos ganhos na medida em que este for restringido ou limitado. Neste caso, verificou-se que os níveis de CMS recomendado pelo NRC (2007) não foram atingidos, podendo justificar um menor ganho de peso em relação ao preconizado. Ainda, sabe-se que o desempenho animal depende da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo que 60 a 90% das diferenças de desempenho são promovidas pelo aumento de ingestão e 10 a 40% às diferenças de digestibilidade (MERTENS & ELY, 1982).

Ressalta-se que a gordura possui 2,25 vezes mais energia que os carboidratos, dessa forma, espera-se que haja aumento no consumo de energia e na eficiência de utilização da ração consumida, desde que não afete o CMS (PALMQUIST, 1989; GIBB et al., 2004). Porém, neste estudo não foi observado efeito sobre a conversão alimentar (CA), o que pode ser explicado pela ausência de significância tanto sobre GMD quanto para CMS.

Os resultados sobre GPM descritos neste estudo corroboram com os encontrados por Maia (2011), onde a autora não observou efeito sobre esta variável em cordeiros com dietas com adição de fontes de óleos vegetais (canola, girassol e mamona), pois esperava-se aumento do ganho de peso desses animais pelo fato das dietas conterem maior densidade energética. Ainda sobre o trabalho supracitado, o CMS foi inalterado, corroborando com os dados deste estudo, podendo também comprovar que a inclusão de óleos vegetais na dieta de cordeiros em terminação pode ser utilizada. Resultados semelhantes foram encontrados por Manso et al. (2009), que também não observaram diferença no GMD de cordeiros Merino, com GMD médio de 257g, alimentados com 4% de óleo de girassol ou óleo de palma hidrogenado de cordeiros e dieta controle, sem adição de óleos.

A energia metabolizável das dietas foi maior nos tratamentos com suplementação de lipídeos (Tabela 2), o que já era de se esperar, levando em consideração a maior densidade calórica das dietas. Porém o consumo de energia metabolizável (CEM) não diferiu ($P>0,05$), o que indica redução no consumo de matéria seca em dietas com maior EE.

Em estudo realizado por Yamamoto et al. (2005) com diferentes fontes de óleos vegetais para cordeiros inteiros, a média de CMS expresso em g/dia (900 g/dia) foi superior ao encontrado neste estudo (786,3 g/dia), também inferior ao encontrado por Mir et al. (2000), onde cordeiros alimentados com e sem adição de

óleo vegetal foram analisados e obtiveram CMS de 1210 g/dia e 1530 g/dia, respectivamente, sendo que a dieta com adição de óleo continha 6% de óleo vegetal e ambas continham 16,6% de PB. Morgado (2013), em experimento realizado com cordeiros confinados com duas fontes de carboidratos e dois níveis de inclusão de óleo (0% e 4,2%) também não observou diferença significativa nas variáveis CMS, GPM, CA.

Conforme destacado neste estudo, a diferença em valor absoluto, entre o CMS dos tratamentos pode ser explicada pela redução do consumo das dietas com adição de lipídeos, por conta do aumento da densidade energética, conforme observado por diversos estudos (JENKINS; THIES, 1997, MANSO, 2009, MAIA, 2011). Corroborando com os resultados deste estudo, Lough et al. (1993), avaliando a inclusão ou não de 10,7% de óleo de palma na dieta de ovinos, encontraram redução significativa sobre o CMS. É conhecido o fato de os ruminantes não suportarem níveis elevados de lipídeos na dieta (CUNHA et al., 2008), porém, Smith et al. (1981) sugeriram que a inclusão de sementes integrais de oleaginosas podem influenciar de forma negativa sobre a degradação da fibra total no intestino, como houve mesmo nível de lipídeos neste estudo, observou-se que entre os tratamentos com adição de óleo, o que apresentou menor CMS, obteve melhor CA.

O consumo do tratamento OBA foi inferior, embora tenha expressado melhor EA ($P < 0,05$), o que pode ter relação direta com a composição de ácidos graxos presentes no óleo de babaçu, pelo fato de este ser mais saturado, o que logicamente reduz a biohidrogenação ruminal, já que os microrganismos tendem a se incorporar mais a ácidos graxos pré-formados a sintetizá-los (DEMEYER et al., 1972 citados por WU & PALMQUIST, 1991).

5.2 Consumo de água

Não foi observado efeito ($P > 0,05$) em relação à ingestão de água (IA) entre os tratamentos testados, o que indica alta relação entre esta variável e o CMS (Tabela 4). Observou-se também que a ingestão de água foi bem superior ao preconizado pelos comitês internacionais, onde é sugerido que ovinos devem ingerir cerca de 0,800 kg/dia de água (NRC, 2007).

Comumente há relação entre a ingestão de água e o consumo de matéria seca (AGY et al., 2012). O consumo de água para ovinos normalmente representa de duas a três vezes o valor do consumo de matéria seca (NRC, 2007). No presente

trabalho, o consumo de água representou, em média, 3,96 vezes o consumo de matéria seca.

Segundo Silanikove (1987), os ovinos apresentam comportamento diferenciado quando expostos à ambientes quentes, ingerindo quantidade muito superior às suas necessidades. Bhattacharya & Hussain (1974) avaliando o efeito do estresse calórico sobre ovinos, registraram maior ingestão de água dos animais submetidos a alta temperatura e alta umidade. Singh et al. (1978) estudando a utilização dos alimentos por ovinos expostos a alta temperatura ambiente encontraram valores de consumo de água variando de 3,6 a 4,1 litros/animal/dia, valores muito próximos aos encontrados neste trabalho.

Tabela 4. Ingestão de água de ovinos em confinados alimentados com dietas contendo óleo de babaçu ou buriti.

Variáveis ¹	Tratamentos ²			EPM	P
	Controle	OBA	OBU		
IA (kg/dia)	4,24	2,87	2,84	0,27	0,0612
IACA (kg/dia)	0,16a	0,12b	0,15ab	0,007	0,0342
QAA (kg/dia)	4,43a	3,02b	3,02b	0,27	0,0453
IAMS (kg/dia)	4,40a	2,99ab	2,99b	0,29	0,0453
QTAMS (kg//dia)	5,33a	4,77ab	3,61b	0,65	0,0484

IA: Ingestão de água, IACA: Ingestão de água contida no alimento, QAA: Quantidade total de água atendida por kg de MS ingerido, IAMS: Ingestão de água por kg de MS ingerido, QTAMS: Quantidade total de água atendida por kg de MS ingerido.

³Média seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

Em estudo que avaliou o consumo de água de ovinos e caprinos, alimentados com feno ou silagem de maniçoba, foi observado que para os animais que consumiam a maniçoba conservada, 66% da quantidade total de água ingerida, era proveniente do alimento, enquanto que para os que receberam feno, 94% do total de água ingerida foi obtida no bebedouro (SOUZA et al., 2010). De acordo com Neiva et al. (2004), em estudo buscando avaliar a influência do estresse climático sobre o desempenho produtivo e as respostas fisiológicas de ovinos da raça Santa Inês em confinamento, observaram que o teor de ração concentrada na dieta também exerce efeito sobre o consumo de água sobre os animais, assim como correlação positiva em relação ao CMS.

Por conta do maior CMS nos tratamentos controle e óleo de buriti, houve também uma maior ($P < 0,05$) ingestão de água contida no alimento (IACA), sendo que as dietas com suplementação de óleos não diferiram entre si.

De acordo com Souto et al. (1990), a ingestão de água é influenciada pela temperatura ambiente e inversamente relacionada ao consumo de matéria seca, matéria seca digestível, energia e proteína digestível, já que este mecanismo é também uma das formas de defesa dos animais contra temperaturas elevadas, em condições ambientais estressantes, o animal tende a gastar maior tempo durante o dia, procurando água para tentar amenizar os efeitos do estresse (PERISSINOTO et al., 2005).

5.3 Comportamento ingestivo

A adição de óleos vegetais não afetou ($P > 0,05$) tempo de alimentação, o que pode ser justificado pelo fato de as dietas terem sido isofibrosas. Também não foi observado efeito sobre tempo de ruminação e ócio. Além disso, o tempo e o número de mastigação merícica por bolo ruminal não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos, o que também pode ser relacionado com o CMS, já que também não houve efeito sobre esta variável (Tabela 5).

Foi observado efeito ($P < 0,05$) sobre a eficiência de ruminação da matéria seca (ER_{MS}), mas não da fibra em detergente neutro (ER_{FDN}), sendo que os tratamentos controle e óleo de buriti (OBU) obtiveram melhor ER_{MS} , demonstrando que a presença de óleos melhorou a ER_{MS} nos animais, já que quanto maior o consumo de dieta com o óleo de buriti, maior foi a eficiência.

Os resultados encontrados para a ER_{FDN} se devem ao fato de, o CFDN, apesar de não ter efeito estatístico entre os tratamentos, apresentaram diferença absoluta de valores consideráveis, sendo que os tratamentos óleo de babaçu e buriti foram, respectivamente, 25,0 e 5,5% inferiores ao tratamento controle, justificando também o resultado encontrado.

Observou-se que a maioria dos animais preferem ruminar durante a madrugada e entre os dois arraçoamentos, conforme relatado por Deswysen et al. (1993) e Carvalho et al. (2004), onde os mesmos trabalharam com novilhas holandesas com acesso ao alimento à vontade e cabras em lactação confinadas e alimentadas com torta de dendê ou farelo de cacau, respectivamente, e constataram que este comportamento foi semelhante ao encontrado neste estudo.

Tabela 5. Comportamento ingestivo de ovinos confinados alimentados com dietas contendo óleo de babaçu ou buriti.

Variáveis	Tratamentos ¹			EPM ²	P ³
	Controle	OBA	OBU		
Tempo de alimentação (h)	2,91	2,85	3,20	0,13	0,525
Tempo de ruminação (h)	7,31	8,80	8,17	0,29	0,074
Tempo de ócio (h)	12,37	12,68	13,82	0,34	0,276
% Tempo de alimentação	12,15	11,87	13,34	0,55	0,532
% Tempo de ruminação	30,45	36,68	34,02	1,21	0,074
% Tempo de ócio	57,60	51,65	52,84	1,34	0,278
MM _{TB}	44,39	44,58	43,30	0,91	0,833
MM _{NB}	64,70	69,75	68,80	1,69	0,439
TMT	10,18	11,59	11,32	0,32	0,149
ER _{MS}	130,55a	79,20b	108,06ab	7,96	0,012
ER _{FDN}	45,78a	27,60b	37,65ab	2,13	0,022

¹Médias pareadas não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

²Erro Padrão da média; ³Valor de P; MM_{TB} - tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal; MM_{NB} - número de mastigações meréricas por bolo ruminal; ER_{MS} - Eficiência de ruminação da matéria seca; ER_{FDN} - Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro.

Segundo com Van Soest (1994), o tempo gasto em ruminação possui relação com o teor de parede celular dos alimentos, desta forma, se há o mesmo nível de FDN nas dietas haverá semelhante tempo despendido com ruminação. Confirmando esta assertiva, Church (1988) menciona que forragens com alto conteúdo de FDN precisam de maior tempo para ruminação, por conta da maior necessidade de processar a fibra da dieta.

6 CONCLUSÃO

A dieta com adição de 4% de óleo de babaçu proporcionou melhor desempenho produtivo dos animais no presente estudo. Recomenda-se a utilização do óleo de babaçu a este nível.

REFERÊNCIAS

- AGY, M.S.F.A.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V. Di M.; RIBEIRO, M.D.; BAGALDO, A.R.; ARAÚJO, G.G.L. de; PINTO, L.F.B.; RIBEIRO, R.D.X. Sunflower cake from biodiesel production fed to crossbred Boer kids. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.123- 130, 2012. DOI: 10.1590/S1516- 35982012000100019.
- ALBIERO, Daniel; MACIEL, Antonio José da Silva and GAMERO, Carlos Antonio. Desenvolvimento e projeto de colhedora de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) para agricultura familiar nas regiões de matas de transição da Amazônia. **Acta Amazônica**. [online]. 2011, vol.41, n.1, pp. 57-68. ISSN 0044-5967.
- ALBUQUERQUE, M. L. S.; GUEDES, I.; JÚNIOR, P. A.; MORIERA, S. G. C.; NETO, N. M. B.; CORREIA, D. S.; ZÍLIO, S. C. Characterization of buriti (*Mauritia flexuosa* L) oil by absorption and emission spectroscopies. **Journal Brazil Chemistry**. Soc. 16 (6A) 1113-1117. 2005.
- ARAÚJO, M. J. S. M. et al. Estudo da composição físico-química dos óleos de babaçu e buriti. **Anais... II Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, IV Workshop de Engenharia de Petróleo**. 2016.
- Association of Official Analytical Chemists. AOAC. **Official methods of analysis of AOAC international**. 19 ed. v. 2. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities, 2012. 140p.
- AZEVEDO, R. A., RUFINO, L. M. A., SANTOS, A. C. R., RIBEIRO JUNIOR, C. S., RODRIGUEZ, N. M., GERASEEV, L. C. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com torta de macaúba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 65, n.2, p.490-496, 2013.
- BALICK, M.J.; PINHEIRO, C.U.B. Babassu. **In: Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian forests**. 1993. Disponível em: <www.fao.org/docrep/v0784e/v0784e0u.htm> Acesso em 15 ago. de 2015.
- BARROS, C. S.; MONTEIRO, A.L.G.; POLI, H.E.C.; DITTRICH, J.C.; CANZIANI, J.R.F.; FERNANDES, M.A.M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.
- BESSA, R. J. et al. Constraints and potentials for the nutritional modulation of the fatty acid composition of ruminant meat. **Eur. J. Lipid Sci. Technol.** 2015, 117, 1325–1344
- BÜRGER, P.J., PEREIRA, J.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. 2000. Consumo e digestibilidades aparentes total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista brasileira de Zootecnia**, 29(1):206-214.
- CABRAL, L. S.; NEVES, E.M. O.; ZERVOUDAKIS, J.T.; et al. Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p.529- 542, 2008.

CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.

CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1805-1812, 2006.

CARVALHO, G. G. P. C., GARCIA, R., PIRES, A. J. V., DETMANN, E., Ribeiro, L. S. O., CHAGAS, D. M. T., SILVA, R. R., PINHO, B. D., 2011. Comportamento ingestivo em caprinos alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 1767-1773.

CARVALHO, C.O. **Comparação Entre Métodos de Extração do Óleo de *Mauritia Flexuosa* L.F. (Arecaceae - Buriti) Para o uso Sustentável na Reserva de Desenvolvimento Tupé: Rendimento e Atividade Antimicrobiana.** Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais) Universidade do Estado do Amazonas, 2011.

CASTRO, T.; MANSO, T.; MANTECÓN, A. R.; GUIRAO, J.; JIMENO, V. Fatty acid composition and carcass characteristics of growing lambs fed diets containing palm oil supplements. **Meat Science**, Barking, v. 69, p. 757-764, 2005.

CHURCH, D.C. **El rumiant: fisiología digestiva y nutrición.** Zaragoza: Acribia, 1988. 641p.

CORL, B. A., BAUMGARD, L. H., DWYER, D. A., GRINARI, J. M., et al., The role of delta(9)-desaturase in the production of cis-9, trans-11 CLA. **J. Nutr. Biochem.** 2001, 12, 622-630.

CUNHA, M. G. G. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008.

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

DETMANN, E. et al. **Métodos para Análise de Alimentos.** 1 ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.; GODFRIN, J.P.; ELLIS, W.C. Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2739-2747, 1993.

DURÃES, J. A.; DRUMMOND, A. L.; PIMENTEL, T. A. P. F.; MURTA, M. M.; BICALHO, F.S.; MOREIRA, S. G. C.; SALES, M. J. A. Absorption and photoluminescence of Buriti oil/polystyrene and Buriti oil/poly (methyl methacrylate) blends. **European Polymer Journal**. V. 42, 3324-3332, 2006.

EMBRAPA, **Babaçu**. Programa Nacional de Pesquisa. Brasília: EMBRAPA, 1984.

EMBRAPA. **Buriti (*Mauritia flexuosa* L.)**. Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. Porto Velho, 2005.

FERREIRA M. E. M. **Log-normal models and markovian for study of the abundance evolution in a babaçu forest**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 126 pp. 1999.

FIGUEIREDO, M.R.P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.485-489, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000200026>>. Acesso em: 10 de out. 2015.

FRANÇA, L.F.; REBER, G.; MEIRELES, M.A.A.; MACHADO, N.T.; BRUNNER, G. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. **Journal of Supercritical Fluids** v.14, p.247–256, 1999.

GALVANI, Diego Barcelos. **Exigências e eficiência energética e protéica de ovinos Dorper× Santa Inês alimentados com dietas contendo volumosos de valor nutricional distinto**. 2011. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

GIBB, D.J.; OWENS, F.N.; MIR, P.S.; MIR, Z.; IVAN, M.; MCALLISTER, T.A. Value of sunflower seed in finishing diets of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 82, p. 2679-2692, 2004.

GLASSER, F., SCHMIDELY, R., SAUVANT, D., DOREAU, M., Digestion of fatty acids in ruminants: A meta-analysis of flows and variation factors: 2. C18 fatty acids. **Animal** 2008, 2, 691–704.

GRUFFAT, D., REMOND, C., DURAND, D., LOREAU, O., BAUCHART, D., 9cis, 11 trans conjugated linoleic acid (CLA) is synthesized and desaturated into conjugated 18:3 in bovine adipose tissues. **Animal**, 2, 645-652, 2008.

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

JENKINS, T.C.; THIES, E. Plasma fatty acids in sheep fed hydroxyethylsoyamide: a fatty acylamide that resist biohydrogenation. **Lipids**, Heidelberg, v.32, p.173-178, 1997.

JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. 1991. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **J. Dairy Sci.**, 74(3):933-944.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2ª edição. Ed. da UFSM (Santa Maria, RS), 2009.

_____. **Bioquímica dos ruminantes**. 3ª edição. Ed. da UFSM (Santa Maria, RS), 2011.

LÓPEZ, S.; LÓPEZ, J.; STUMPF JUNIOR, W. Produção e composição do leite e eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, 15, 1, 1-9, 2007.

LOUGH, D. S.; SOLOMON, M. B.; RUMSEY, J. T. S.; KAHLT, S.; SLYTERT, L. L. The effects of highforage diets with added palm oil on performance, plasma lipids, and carcass characteristics of ram lambs with initially high or low plasma cholesterol. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, n. 2, p. 330-336, 1994

MACEDO, F. A. F. et al. Qualidade de Carcaças de Cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, Terminados em Pastagem e Confinamento. **Rev. bras. zootec.**, 29(5): 1520-1527, 2000.

MAIA, M. O. **Efeito da adição de diferentes fontes de óleo vegetal na dieta de ovinos sobre o desempenho, a composição e o perfil de ácidos graxos na carne e no leite.** Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 140 p., 2011.

MANSO, T.; CASTRO, T.; MANTECÓN, A.R.; JIMENO, V. Effect of palm oil and calcium soaps of palm oil fatty acids in fattening diets on digestibility, performance and chemical body composition of lambs. **Animal Feed Science and Technology, Amsterdam**, v. 127, n. 3/4, p. 175-186, 2006.

MANSO, T.; BODAS, R.; CASTRO, T.; JIMENO, V.; MANTECON, A.R. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, Barking, v. 83, n. 3, p. 511-516, 2009.

MARTINS, R.C.; OLIVEIRA, N.; OSORIO, J.C.S. et al. **Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 29p. (Boletim de Pesquisa, 21).

MARIATH, J. G. R.; LIMA, M. C. C.; SANTOS, M. P. Vitamin A of Buriti (*Mauritia vinifera* Mart.) and its effectiveness in treatment and prevention of xerophthalmia. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 49 n. 5, p. 849-853, 1989.

MEDEIROS, S. R. ALBERTINI, T.Z. MARINO, C. T. Lipídios na nutrição de ruminantes. In: EMBRAPA. Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações. 1ªed. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2015. Cap.5. p.63-76.

MERTENS, D.R.; ELY, O.L. Relationship of rate and extent of digestion to forage utilization - A dynamic model evaluation. **Journal of Animal Science**, v.54, p.895-905, 1982.

MIR, Z.; RUSHFELD, M.L.; MIR, P.S. et al. Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lambs tissues. **Small Ruminant Research**, v.36, n.1, p.25-31. 2000.

MIRANDA, I. P. D. A.; RABELO, A. **Guia de Identificação de palmeiras de Porto de Trombetas – PA.** Editora INPA. 2008.

MORGADO, E. S. et al. Fermentação, cinética e degradação ruminal em ovinos alimentados com fontes de carboidratos associadas ao óleo. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3081-3092, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th. Washington, DC: National Academic Press, 2001. 361p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new world camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

NEIVA, J. N. M. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

NÖRNBERG, J.L.; STUMPF JR., W.; LÓPEZ, J.; COSTA, P.B. Valor do farelo de arroz integral como fonte de gordura na dieta de vacas Jersey na fase inicial de lactação: digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 2412-2421, 2004.

OLIVEIRA, S.G.; SIMAS, J.M.C.; SANTOS, F.A.P.; IMAIZUMI, H. (2004). Suplementação com diferentes fontes de gordura em dietas com alta e baixa inclusão de concentrado para vacas em lactação. **Ars veterinaria**, 20, 2, 160-168.

PALMQUIST, D.L. Suplementação de lipídeos para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1989, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1989. p.11-26.

PALMQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de Lipídeos. IN: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. Cap. 10. p. 287-310.

PAULA, E.D.E.; MAIA, F.P.; CHEN, R.F.F. Óleos vegetais na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime** – ISSN 1983-9006, Artigo 182, v.9, n.06, p.2075–2103, 2012.

PERISSINOTTO, M. et al. Influência do ambiente na ingestão de água por vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.2, p. 289-294, 2005.

RESENDE, K. T. et al. Metabolismo de energia. IN: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, Cap. 11. p. 311-332, 2006.

SARAIVA, N. A. **Manejo sustentável e potencial econômico da extração do buriti nos lençóis maranhenses, Brasil**.124p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília- DF, 2009.

SILANIKOVE, N. Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. **Livest. Prod. Sci.**, v.30, p.175-194, 1992.

SILVA, F. A. M.; BORGES, M. F. M.; FERREIRA, M. A. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 94-103, 2002.

SINGH, M., RAI, A. K., MORE, T. Feed utilisation by various breeds of sheep exposed to high environmental temperature. **Trop. Anim. Hlth. Prod.**, v.10, p.236, 1978. Research note.

SHINGFIELD, K.J.; GRINARI, J.M. Role of biohydrogenation intermediates in milk fat depression. **European Journal of Lipid Science Technology**, Weinheim, v. 109, p. 799-816, 2007.

SMITH, N.E.; COLLAR, L.S.; BATH, D.L. et al. Digestibility and effects of whole cottonseed fed to lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.64, n.11, p.2209-2215, 1981.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Madison, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

SOUTO, P.R.L.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; SILVA J.F.C. Consumo, digestibilidade, reações fisiológicas e componentes sanguíneos de ovinos submetidos a diferentes temperaturas e a dietas com diferentes níveis de energia. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 25(9):1247-1251, set. 1990.

SOUZA, E.J.O. et al. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.11, n.4, p.1056-1067, 2010.

SPERS, R. C.; SPERS, A.; FERNANDES, W. R.; VISINTIN, J. A.; GARCIA, C. A. Efeito da suplementação da dieta com óleo de babaçu sobre a composição do sangue e leite de éguas em lactação. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 43, suplemento, p. 109-119, 2006.

SOUZA, E.J.O. et al. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1056-1067, 2010.

TEIXEIRA, M. A. Estimativa do potencial energético na indústria do óleo de babaçu no Brasil.. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000, Campinas. **Proceedings online...** Available from: <[http:// www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022000000200045&lng=en&nrm=abn](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022000000200045&lng=en&nrm=abn)>. Access on: 20 Aug. 2015.

TURPEINEN, A. M., MUTANEN, M., ARO, A., SALMINEN, I., et al., Bioconversion of vaccenic acid to conjugated linoleic acid in humans. **Am. J. Clin. Nutr.** 2002, 76, 504-510.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant, 2nd ed. Ithaca: **Cornell University press**. United States of America, 476p.1994.

VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; JHAM, G.N.; SANTOS, F.L.; QUEIROZ, A.C.; MANCIO, A.B. Adição de lipídios na ração de vacas leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 522-529, 2002.

WILLIAMS, C. M. Fatty acids and health. **Ann. Zootech.**, v. 49, p. 165-180. 2000.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E.S.; ROCHA, G.B.L.; REGAÇON, K.C.T.; MACEDO, R.M.G. Rendimentos dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.

YAMAMOTO, S. M. et al. Fontes de Óleo Vegetal na Dieta de Cordeiros em Confinamento. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.