



TORTA DE LICURI NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

JÉSSICA MARIA PINTO SANTANA

2018

UESB

JÉSSICA MARIA PINTO SANTANA

MESTRADO

2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TORTA DE LICURI NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

AUTOR: JÉSSICA MARIA PINTO SANTANA

ORIENTADOR: PROF. Dr. AURELIANO JOSÉ VIEIRA PIRES

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
AGOSTO de 2018

JÉSSICA MARIA PINTO SANTANA

TORTA DE LICURI NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Aureliano José Vieira
Pires

Coorientador: Prof. Dr. Márcio dos Santos
Pedreira
Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
AGOSTO de 2018

636.085 Santana, Jéssica Maria Pinto.

S223t Torta de licuri na alimentação de ovinos. / Jéssica Maria Pinto Santana. - Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2018. 54fl.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Área de concentração em Produção de Ruminantes. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Aureliano José Vieira Pires e coorientação do Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira e Prof. D.Sc. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho.

1. Ovinos – Alimentação - Subprodutos. 2. Alimentação de ruminantes - *Syagrus coronata*. 3. Torta de licuri – Ovinos - Desempenho. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Pires, Aureliano José Vieira. III. Pedreira, Márcio dos Santos. IV. Carvalho, Gleidson Giordano Pinto de. V. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Ovinos – Alimentação - Subprodutos
2. Alimentação de ruminantes - *Syagrus coronata*
3. Torta de licuri – Ovinos - Desempenho

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Área de Concentração: Produção de Ruminantes

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Torta de licuri na alimentação de ovinos”

Autora: Jéssica Maria Pinto Santana

Orientador: Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Coorientadores: Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira

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



Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira - UESB
Coorientador



Prof. Dr. Bruno Borges Deminicis - UFSB



Prof. Dr. Paulo Valter Nunes Nascimento - UESB

Data de realização: 01 de Agosto de 2018.

Ao

Senhor Deus, pelo dom da vida, pelo discernimento na caminhada e por nunca me abandonar nos momentos mais difíceis.

Aos

meus amados pais, pela dedicação, amor e constante incentivo.

Ao

meu orientador, pelos seus ensinamentos.

Aos

meus amigos pelo apoio e consideração.

A

toda minha família, pela torcida...

DEDICO!

“A persistência é o caminho do êxito”
Charlie Chaplin

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder o privilégio de acordar todos os dias, ter o de admirar Suas obras e por me amparar nessa caminhada.

Aos meus pais, João e Mara, por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos da minha vida. Obrigada pelo amor incondicional, dedicação, orações e incentivo.

A minha irmã de coração, Marilu, pelo companheirismo, incentivo e afeto sempre presentes, somos unidas pelo amor mais puro e sincero desse mundo.

Ao meu amado Júnior, pelo companheirismo, paciência e apoio.

A todos os meus familiares, pela torcida em todas as minhas escolhas, tios, tias e primos.

A minha mãe/orientador Neide Judith Faria de Oliveira, pelo carinho, conselhos e apoio na minha caminhada acadêmica.

À UESB e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPZ) por conceder toda a estrutura para realização deste trabalho.

Aos funcionários da UESB, em especial os meninos dos serviços gerais pelo apoio na execução deste trabalho.

Às secretárias do PPZ, Raquel e Roberta, pelo atendimento de todos pedidos, sempre de forma eficiente, solidária e carinhosa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos funcionários do Laboratório de Forragicultura e Pastagem, em especial, Day, Zé, Dona Maria e Seu Antônio, pela ajuda e carinho.

Aos motoristas, Manoel, Pedro Bala, Wendel e Zezão, por nos atender sempre de forma competente e respeitosa.

Aos estagiários do curso de Zootecnia presentes nos diferentes laboratórios, pela ajuda, ensinamento e competência.

Ao meu coorientador, professor Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho pela ajuda, ensinamento e enriquecimento deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em especial, Aureliano Pires, Mara Lúcia, Cristiane Leal, Fabiano Ferreira, Fábio Teixeira, Gleidson Giordano, Márcio Pedreira, Robério Rodrigues e Paulo Bonomo, por dividirem todo conhecimento profissional.

Ao professor Dr. Aureliano José Vieira Pires, pela orientação.

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Forragicultura e Pastagem (GEPEF) pela colaboração no desenvolvimento do trabalho, nas análises laboratoriais, no entendimento da estatística e na escrita da tese.

Aos amigos do GEPEF: Dani, Marly, Sansão, Cláudia, Max, Cláudio, Diego, Deivison, Rosa, Túlio e Rebeka pela amizade consolidada e pelos momentos vividos de muita alegria.

Aos amigos da UESB obrigada pela amizade de vocês.

À minha Comunidade Nossa Senhora do Carmo pelas orações.

Aos meus amigos: Regilene (#vemLaura), Eliene, Alex, Priscila, Ramon, Tainá, Gis, Karen, Lua... A todos vocês, obrigada pelos melhores momentos e pelo apoio, mesmo distante.

AGRADEÇO!

BIOGRAFIA

JÉSSICA MARIA PINTO SANTANA, filha de João Agostinho de Santana e Mara Lúcia Pinto Santana, nasceu na cidade de João Monlevade - Minas Gerais, no dia 21 de maio de 1992.

Em fevereiro de 2011, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Federal de Minas Gerais, finalizando o mesmo em dezembro de 2016.

Em março de 2016, iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia – Mestrado em Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, sob a orientação do professor Doutor Aureliano José Vieira Pires, ainda realizando estudos na área de forragicultura e pastagem.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELA	XIII
RESUMO	XIV
ABSTRACT	XV
I-REVISÃO DE LITERATURA	17
1.1 Introdução	17
1.2 Coprodutos na alimentação de ruminantes.....	18
1.3 Torta de licuri.....	19
1.3.1 Composição química da torta de licuri.....	20
1.4 Comportamento ingestivo de ovinos.....	22
1.5 Balanço de Nitrogenio.....	25
1.6 Síntese de proteína microbiana em ovinos.....	26
II-Objetivos.....	29
2.1 Objetivo geral.....	29
2.2 Obejtivos específicos	28
III-MATERIAL E MÉTODOS	28
IV-RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1 Comportamento ingestivo.....	36
4.2 Consumo de nutrientes.....	39
4.3 Digestibilidade aparente dos nutrientes	41
4.4 Balanço de nitrogênio	42
4.5 Derivados de purinas e concentrações de ureia	43
V-CONCLUSÃO	44
VI- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

LISTA DE TABELA

TABELA 1. Composição percentual dos ingredientes (% matéria seca) das dietas experimentais	21
TABELA 2. Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.....	30
TABELA 3. Composição química das dietas experimentais.....	31
TABELA 4. Consumo de nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	32
TABELA 5. Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (horas), número de bolos ruminados por dia e tempo médio gasto em mastigações por bolo em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	37
TABELA 6. Períodos de alimentação, ruminação e ócio (nº/dia) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	37
TABELA 7. Eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS), eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EAFDN) (gramas MS e FDN por hora), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERFDN) (gramas MS e FDN por hora), número de mastigações meréricas (dia) e número de mastigações meréricas (bolo) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	39
TABELA 8. Consumo de nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	40
TABELA 9. Coeficiente de digestibilidade (%) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp), carboidratos não fibrosos (CNF) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	41
TABELA 10. Balanço aparente de nitrogênio em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	42
TABELA 11. Excreções, derivados de purinas e ureia da urina; ureia plasmática e proteína microbiana de ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri.....	43

RESUMO

SANTANA, Jéssica Maria Pinto. **Torta de licuri na alimentação de ovinos**. Itapetinga, BA: UESB, 2017.54p. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia, Área de concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar com o presente trabalho o consumo voluntário, o comportamento, a digestibilidade dos nutrientes, o balanço de nitrogênio, a síntese de proteína microbiana em ovinos alimentados com dietas contendo torta de licuri. O experimento foi conduzido no setor de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos e nos Laboratórios de Forragicultura e Pastagem, Fisiologia Animal e de Ensaios Experimentais de Ovinos e Caprinos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, no Campus Juvino Oliveira, Itapetinga, Ba. Foram utilizados 5 ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de $30 \pm 3,5$ kg. O delineamento em quadrado latino 5×5 onde os tratamentos foram, 0, 5, 10, 15 e 20% da inclusão da torta de licuri, com volumoso feno de Tifton 85. As dietas foram calculadas para atenderem um ganho de peso de 300 g/dia dos ovinos. O experimento foi dividido em cinco períodos de 19 dias, dos quais 15 dias destinados a adaptação e os 4 últimos para coletas de dados. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e análise de regressão, adotando-se o nível de significância de 5%. O consumo de nutrientes não apresentou diferença entre os tratamentos. Não houve diferença nas atividades comportamentais dos animais. Não houve diferença na digestibilidade da matéria seca, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, fibra em detergente ácido e carboidratos totais. Os derivados de purinas, alantoína, xantina/hipoxantina, ácido úrico, ureia urina, ureia plasmática, proteína microbiana não apresentaram efeito significativo. O N ingerido, N absorvido, N fezes, N urina e N retido não apresentaram efeito com os níveis de inclusão da torta de licuri. A utilização da torta de licuri em até 20% em dieta para ovinos, não influenciou de forma negativa os parâmetros estudados.

Palavras-Chave: subproduto, desempenho, *Syagrus coronata*, níveis, ruminantes.

* Orientador: Aureliano José Vieira Pires, Dr. UESB; e Coorientadores: Márcio dos Santos Pedreira, Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, Dr. UESB.

ABSTRACT

SANTANA, Jéssica Maria Pinto Santana. **The licuri pie in sheep feed.** Itapetinga, BA: UESB, 2017. 54p. Dissertation. (Master's Degree in Animal Husbandry, Area of Concentration in Ruminant Production).*

The objective of this study was to evaluate the voluntary consumption, behavior, nutrient digestibility, nitrogen balance and microbial protein synthesis in sheep fed diets containing licuri cake. The experiment was conducted in the field of Nutritional Tests of Sheep and Goats and in the Laboratories of Forage and Pasture, Animal Physiology and Experimental Tests of Sheep and Goats of the State University of Southwest of Bahia - UESB, Campus Juvino Oliveira, Itapetinga, Ba. Five mestizo, male, uncastrated sheep with an initial mean body weight of 30 ± 3.5 kg were used. The 5x5 Latin square design where treatments were 0, 5, 10, 15 and 20% of the inclusion of the licuri pie with voluminous Tifton 85 hay. The diets were calculated to meet a weight gain of 300 g / day of sheep. The experiment was divided into five periods of 19 days, 15 days for adaptation and the last 4 for data collection. The results were submitted to analysis of variance and regression analysis, adopting the level of significance of 5%. The nutrient intake did not show any difference between the treatments. There was no difference in the behavioral activities of the animals. There was no difference in dry matter digestibility, neutral detergent fiber corrected for ash and protein, acid detergent fiber and total carbohydrates. Purine derivatives, allantoin, xanthine / hypoxanthine, uric acid, urea urine, plasma urea, microbial protein had no significant effect. N ingested, N absorbed, N faeces, N urine and N retained had no effect with the inclusion levels of the licuri cake. The use of licuri pie in up to 20% in sheep diet did not negatively influence the studied parameters.

Key words: byproduct, performance, *Syagrus coronata*, levels, ruminants.

*Adviser: Aureliano José Vieira Pires, Dr. UESB and Co-adviser: Márcio dos Santos Pedreira, Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, Dr. UESB.

I-REVISÃO DE LITERATURA

1.1 INTRODUÇÃO

A utilização de alimentos alternativos (subprodutos) na produção animal é uma opção para reduzir os custos de alimentação que beneficiam a rentabilidade do sistema de produção. No entanto, ingredientes potenciais para ser utilizado em dietas com animais deve ser previamente estudado para garantir a saúde animal e evitar a acumulação de compostos residuais no leite ou na carne que pode comprometer a saúde humana.

O beneficiamento de produtos agroindustriais produz coprodutos que contribuem com alternativas para o sistema de produção de ruminantes. O interesse no uso de coprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes tem se elevado devido a inclusão ambiental, econômica e social, sobre a política de biocombustíveis.

Entre os muitos coprodutos de possíveis de fontes é a torta de licuri, que é extraído do uma palmeira do nordeste semi-árido brasileiro, essa é nativa árvore e pode ser aplicado como um suplemento em dietas de vacas leiteiras. A torta de licuri pode ser uma escolha para complementar a dieta, reduzindo custos e podendo agregar valor à indústria e, aumento de renda, sem prejudicar os parâmetros metabólicos (Borja et al., 2008; Queiroga et al., 2010).

O semiárido nordestino apresenta ampla variedade de frutos oleosos, dentre eles o licuri se destaca, devido a sua ampla aplicabilidade (SEIXAS e LEAL, 2011), sendo de grande importância socioeconômica para populações rurais já que pode ser obtido o seu óleo para produção de sabões de boa qualidade. A utilização de coprodutos regionais para a alimentação animal é uma alternativa viável para melhorar a produtividade, especialmente aqueles com semelhante valor nutricional a alimentação convencional, mas com um custo mais baixo (COSTA et al., 2009).

Os principais coprodutos são a torta, quando o óleo é extraído pressionando, ou quando o material é submetido a extração com solventes, após o processo de extração física (Bonfim et al. 2007). As tortas ou farelos das oleaginosas utilizados para produção de biodiesel no Brasil podem, em sua maioria, ser utilizados na alimentação animal, porém, cada um com suas particularidades quanto aos cuidados no fornecimento aos

animais (ABDALLA et al., 2008), o que exige mais estudos para o uso racional e em níveis adequados, que não prejudiquem o desempenho produtivo e diminuam os custos.

O interesse por oleaginosas com potencial para a produção de biodiesel está sendo intensificado, dentre elas destaca-se o licuri (*Syagrus coronata* Martius Beccari). De acordo com Drumond (2007), a *Syagrus coronata* possui vários nomes vulgares, como: aricurí, coqueiro cabeçudo, coqueiro dicorí, licuri, licurizeiro, nicurí, ouricuri e urucurí. Seu nome científico é *Syagrus coronata* Martius Beccari. É uma espécie da família Arecaceae abundante no semiárido nordestino brasileiro e sua subfamília é a Arecoideae, essa subfamília reúne atualmente 115 gêneros e 1.500 espécies, sendo a maior entre as Arecaceae (DRUMOND, 2007). Seu óleo é extraído para fornecimento de as indústrias de sabão e cosméticos e, ocasionalmente para alimentação humano e animal (BORJA et al., 2008; QUEIROGA et al., 2010). A torta tem potencial para uso como alternativa à tradicional fonte de proteína em alimentos para animais e assim diminuir os custos de alimentação.

1.2 Coprodutos na alimentação de ruminantes

A indústria de processamento de alimentos produz grandes quantidades de resíduos que são desperdiçados, e que possuem potencial valor nutritivo podendo ser utilizados na alimentação animal (GOES et al., 2008), em substituição de ingredientes convencionais nas dietas, milho e soja, visando a redução de custos de alimentação e produção animal, mantendo a eficiência nutricional e de produção dos rebanhos.

A inclusão de coprodutos (no caso das tortas) na alimentação de ruminantes é vantajosa para a produção animal, além de reduzir os custos com a alimentação, geralmente mantém a produtividade e a qualidade dos produtos, onde as dietas devem ser balanceadas para atender as exigências nutricionais dos animais. Em alguns casos pode ocorrer queda na produtividade, esta será compensada pelos menores custos de produção, sem prejuízos a rentabilidade da atividade. Sendo assim, esses coprodutos são mais indicados para àqueles que possam adquiri-los a preços baixos, próximos de sua propriedade, caso contrário haverá redução nas margens de lucro (OLIVEIRA et al., 2012a).

Embora o uso de coprodutos na alimentação dos ruminantes esteja condicionado as características nutricionais, disponibilidade, localização dos centros de produção e os rebanhos, no entanto, é uma boa alternativa para a formulação de rações e suplementos para animais devido as várias particularidades como substituto de fontes energéticas e proteicas convencionais à base de milho, sorgo, soja (OLIVEIRA, et al. 2013; SILVA, et al. 2016).

A principal diferença entre a nomenclatura farelo a torta refere-se ao extrato etéreo, sendo que a extração feita por meio de prensagem recebe o nome de torta já a extração do óleo por meio de solvente recebe o nome de farelo, sendo este com menor teor de extrato etéreo (SÁ et al., 2015).

Uma das características mais marcantes das tortas obtidas a partir da produção de biodiesel é sua heterogeneidade química e bromatológica, que pode variar de acordo com a espécie e / ou cultivar, os métodos de extração utilizados (químicos ou mecânicos) e a eficiência do em processamento. Segundo Meneghetti e Domingues (2008), o uso adequado de coprodutos é frequentemente dificultado pelo conhecimento inadequado de suas características e valores nutricionais e seus efeitos sobre os animais quando utilizados na alimentação animal.

1.3 Torta de Licuri

A vegetação da caatinga, além da grande importância biológica, apresenta potencial econômico ainda pouco valorizado. Em termos de potencialidade frutífera, entre outras plantas, destaca-se o licuri ou ouricuri, que, por ser uma palmeira totalmente aproveitável, vem sendo amplamente explorada desde os tempos coloniais (KILL, 2010).

O licurizeiro (*Syagrus coronata*) (Martius) Beccari pertence à subfamília Arecoideae, tribo Cocoeae, subtribo Butineae. Essa subfamília é a maior entre as Arecaceae, reunindo aproximadamente 187 gêneros e 2.000 espécies com distribuição pantropical; os maiores centros de diversidade ocorrem nas regiões tropicais da Ásia, Indonésia, Ilhas do Pacífico, bem como na América do Sul e Central (SVENNING, 2001). Palmeira bem adaptada às regiões secas e áridas da caatinga, possui grande potencial alimentício, ornamental e forrageiro, além de importante papel socioeconômico para as comunidades dos municípios onde se encontra; no entanto, o seu manejo é de grande importância para essas regiões, visto que estas apresentam limitações para a agricultura.

O licuri pode ser encontrado desde Minas Gerais, ocupando toda a porção oriental e central da Bahia, até o sul de Pernambuco, incluindo também os Estados de Sergipe e Alagoas (NOBLICK, 1986), sendo conhecida ainda por ARICURI, NICURI, ALICURI E OURICURI.

Do resíduo obtido com a extração do óleo origina-se uma torta que serve como alimento para animais, cuja composição apresenta 41% de substâncias não azotadas, 19% de proteínas, 16% de celulose e 11 a 12% de óleo (BORJA et al., 2009). Representa ótima ração adicional para vacas leiteiras de bom padrão racial, para o desenvolvimento precoce de animais de corte e também para reprodutoras (RAMALHO, 2008; BORJA et al., 2009). A torta de licuri, oriunda de extração do óleo, tem potencial de uso como alternativa para fontes tradicionais de proteínas, com diminuição no custo de alimentação animal (QUEIROGA et al., 2010).

Na análise nutricional dos frutos do licuri realizada por Crepaldi et al. (2001), merece destaque o teor de lipídios (49,2%) e de proteína (11,5%) da amêndoa e o teor de carboidratos totais (13,2%) da polpa dos frutos. O teor de proteína, embora menos expressivo do que em outros vegetais, é maior do que o encontrado em frutos de espécies de palmeiras amazônicas, que varia de 1,18 a 5,5% (AGUIAR et al., 1980), ou em frutos de palmeiras de outras regiões, como as dos gêneros *Jessenia* e *Oenocarpus*, que correspondem a apenas 8% do peso seco. Ainda segundo esses autores, a análise realizada nos frutos de licuri indica que a espécie apresenta frutos bastante energéticos (635,9 kcal 100 g⁻¹), sendo estimado valor calórico de 108,6 kcal 100 g⁻¹ para a polpa e 527,3 kcal 100 g⁻¹ para a amêndoa.

1.3.1 Composição química da torta de licuri

A torta de licuri contém aproximadamente 23,6% de proteína, 10,1% de extrato etéreo (EE), 51,5% de fibra detergente neutra (FDN), 34,9 e detergente ácido fibra (FDA) e 17,3% (Borja et al., 2010) e pode ser utilizada como fonte alternativa de alimentação animal, reduzindo o custo de alimentação (QUEIROGA et al., 2010). De acordo com Correia et al. (2011), em tortas de oleaginosas em geral, contêm uma grande quantidade de proteína, são fundamental importância para manter a desempenho produtivo dos animais. Além disso, subproduto rico em extrato etéreo (EE) pode ser usado para

aumentar a energia da dieta ou substituir fontes de energia que são tradicionalmente utilizado na alimentação animal.

O valor nutritivo é a quantidade de nutrientes que são consumidos pelo animal e que estejam, efetivamente, disponíveis para os processos fisiológicos de manutenção e produção. Por conseguinte, quanto maior a concentração de nutrientes na planta, maior o valor nutritivo da forragem, o qual é caracterizado como sendo o resultado do consumo voluntário da matéria seca da forragem, sua composição química, digestibilidade e eficiência de utilização dos nutrientes absorvidos (COSTA, 2007).

Trabalhando com caracterização de coprodutos e coprodutos proteicos da indústria do biodiesel para alimentação de ruminantes, Carrera et al. (2012) registraram valores para a composição química da torta de licuri de 93,30% para matéria seca (MS); matéria orgânica (MO), 95,41; proteína bruta (PB), 18,92; extrato etéreo (EE), 16,59; fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas (FDNcp), 52,18; carboidrato não fibroso (CNF), 7,72; fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteínas (FDAcp), 30,05; cutina, 3,78; lignina, 13,93; e amido, 1,89.

Tabela 1. Composição bromatológica do licuri de acordo diferentes autores

Autores/ano	MS	PB	MM	EE	FDN	FDA	Cel	Hem	Lig
Borja et al., 2010	95,7	23,6	7,39	10,1	51,5	34,9	17,6	16,7	17,3
Costa et al., 2016	87,1	24,2	5,9	11	48,3	30,6	18,6	17,7	12
Ferreira et al., 2017	93,2	21,4	5,42	12,7	37,4	22,6	-	-	-
Nogueira, 2013	89,4	15,1	10,3	8,1	54,6	28,7	-	-	-
Silva et al., 2014	91,5	29,24	5,3	4,96	53,5	32,5			13,35
Brandão, 2013	86,1	6,4	-	7,7	52,9	38	-	-	-
Miranda et al., 2015	97,9	22,6	7,4	9,4	50,8	32,6	-	18,2	14,25

Silva et al., 2015	93,3	18,9	6,6	16,6	52,1	-	-	-	37,8
--------------------	------	------	-----	------	------	---	---	---	------

Com níveis mais elevados da torta de licuri pode ocorrer excesso de ácidos graxos no rúmen, além da quantidade necessário como entrada de energia. Isto foi provado pelo aumento do extrato etéreo em altos níveis de inclusão da torta de Licuri na dieta. Esses ácidos graxos dietéticos são esterificados e convertido em triglicérides no fígado, levando a maior exportação deste elemento para o sangue (COSTA et al., 2016).

Deve-se ter cuidado no uso de novos alimentos com alto teor de fibras ou lipídios, pois pode causar mudanças na população microbiana do rúmen, taxa de passagem da alimentação, ou absorção de nutrientes. Podendo causar alterações e distúrbios metabólicos, tendo queda na produção (VAN CLEFF et al., 2009). Para avaliar o equilíbrio, o perfil metabólico tem sido empregado como forma de indicar situações de desequilíbrios de proteína e energia (GONZÁLEZ et al., 2000).

1.4 Comportamento ingestivo de ovinos

Os ovinos, como os demais ruminantes possuem particularidades em seu sistema digestivo tornando-os capazes de transformar resíduos agroindustriais em produtos de alta qualidade, como leite e carne (GONÇALVES et al., 2015). É fundamental conhecer as características destes alimentos, permitindo o estabelecimento de critérios para sua inclusão nas dietas dos animais. Mesmo com ambiente ruminal a seu favor, possibilitando a utilização eficiente dos mais diversos tipos de alimentos, este pode ser sensivelmente afetado por alterações da dieta.

O consumo relaciona-se, diretamente, com o aporte de nutrientes e o atendimento das exigências nutricionais dos animais é considerado como a principal variável determinante do desempenho animal (VAN SOEST, 1994). O consumo voluntário pode ser definido como sendo a quantidade de alimento ingerido espontaneamente por um animal ou grupo de animais em determinado período e com livre acesso ao alimento, que é um dos principais fatores limitantes da produção de ruminantes (FONTENELE et al., 2011).

O estudo do comportamento ingestivo está ligado a características dos alimentos, à motilidade do rúmen-retículo, ao estudo da observação dos animais e ao ambiente. Esses servem como avaliação das dietas e possibilita ajustar o manejo alimentar de diferentes categorias, para obtenção do melhor desempenho produtivo (FONTENELE et al., 2011).

Os principais controladores de consumo voluntário podem ser agrupados em “físicos” e “metabólicos”. Os físicos referem-se aos aspectos de preenchimento do rúmen. Por exemplo, volume do rúmen, teor de fibras, tamanho de partículas e estrutura da planta. Os fatores metabólicos estão relacionados aos compostos do alimento, que podem inibir ou favorecer o consumo, como os gerados pelo processo de conservação do alimento ou presença de fatores antinutricionais (ROMNEY; GILL, 2000).

O tempo despendido com a ingestão está diretamente relacionado com a disponibilidade e com a qualidade do alimento oferecido. Da mesma maneira, o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (Rocha Neto et al., 2012). Além disso, o tamanho da partícula da ração também reflete no comportamento alimentar dos animais, uma vez que esta característica afeta o consumo de MS, a ruminação e a fermentação ruminal (NRC, 2001).

O efeito da inclusão de concentrado na dieta total de animais ruminantes sobre o consumo tem sido estudado por diversos autores (Moreno et al., 2010); que segundo eles, a resposta animal aos níveis de concentrado dietéticos tem sido curvilínea. Assim, o ponto ótimo de concentrado na dieta é variável e tem como fatores determinantes o sexo, a raça, a idade, a qualidade do volumoso e do concentrado.

A digestibilidade da MS diminui com o aumento do teor de feno na ração. Isto pode ocorrer em resposta a um aumento na taxa de passagem da alimentação através do trato gastrointestinal (FIMBRES et al., 2002). À medida que o nível de feno na ração aumenta, a digestibilidade de FDN diminui. Em trabalho Fimbres et al. (2002) relataram que cordeiros alimentados com dietas contendo 30% de feno tiveram as maiores ingestões de matéria seca, possivelmente devido ao menor nível de energia dessa ração.

As atividades diárias são representadas por três comportamentos: alimentação, ruminação e ócio. A duração e a distribuição podem ser influenciadas por características da dieta, clima e atividade dos animais (FISHER, 1997). O comportamento alimentar mantido no campo é caracterizado por longos períodos de alimentação, de 4 para 12 horas por dia, mas para animais em confinamento, os períodos variam de uma hora, para ricas

em energia alimentos, para seis horas, em alimentos com baixa energia (BÜRGER et al., 2000).

Animais que recebem coprodutos na dieta, se faz necessário saber sobre o comportamento ingestivo para contribuir com o desenvolvimento de rações e esclarecer os problemas relacionados à diminuição do consumo (Carvalho et al., 2004), frequentes em dietas compostas por esses alimentos alternativos.

Os ruminantes são animais que apresentam alta capacidade de utilização de fibras provenientes de plantas forrageiras, ou seja, alimento apropriado ao consumo animal. A utilização da fibra por sua vez, só é possível devido à diversidade de microrganismos presentes no ambiente ruminal, estes produzem enzimas que degradam a fibra e fornecem ao rúmen substratos para o seu funcionamento. Neste contexto, para que o rúmen desempenhe sua função de maneira eficiente deve-se observar o comprimento adequado das partículas de forragem (HEINRICHS & KONONOFF, 2002).

Dietas com altos teores de concentrados apresentam pH ruminal variando de 5,5 a 6,5, enquanto as que apresentam maior quantidade forrageira está em torno de 6,2 a 7,0, fato que deve ser analisado pois a digestão da celulose é inibida em pH inferior a 6,0, o que pode acarretar em redução na digestibilidade da dieta (CAMPOS et al., 2007).

Para manter o ambiente ruminal estável e maximizar a produção, os ruminantes necessitam de forragens em suas dietas, importante na neutralização da fermentação ácida, uma vez que a forragem estimula a mastigação e esta por sua vez tem uma relação positiva com o fluxo de tampão salivar no rúmen (BAILEY & BALCH, 1961).

Durante adaptação à dieta de alto concentrado os autores Fernandes et al.,(2011); Fernando et al., (2010) relataram aumento significativo na população de *Megasphaera elsdenii*, *Streptococcus bovis*, *Selenomonas ruminantium* e *Prevotella bryantii* uma redução gradual nas populações de *Butyrivibrio fibrisolvens* e *Fibrobacter succinogenes* . Os autores salientam que as populações reduzidas são bactérias fibrolíticas, portanto abundantes em dietas ricas em fibra.

Os microrganismos do rúmen são alterados de acordo com a dieta fornecida ao animal, demonstrando que o período de adaptação é importante para maximizar a eficiência de utilização da mesma pela microbiota ruminal. Estudando ovinos, observa-se uma grande heterogeneidade entre os pesquisadores no que diz respeito à adaptação.

Segundo Borja et al., (2010) a inclusão da torta de licuri aumenta a concentração de fibra das dietas devido sua composição, com níveis de inclusão em 0, 15, 30, 45% de inclusão na dieta não demonstra efeito significativo sobre consumo de MS, com valor médio 2,84kg/dia. Provavelmente, o tamanho da fração fibrosa da torta de licuri finamente moído para ser misturado em as rações, não causa enchimento rumino-reticular. Assim não ocorreu nenhuma redução significativa da taxa de passagem de sólidos, ainda de acordo o autor.

A ingestão de EE observada foi de 17,9 g/dia, um valor inferior ao encontrado por Silva et al. (2005) com cabras leiteiras alimentadas torta da semente de palma, um subproduto regional derivados da fabricação óleo de palmiste (composição química também semelhante da torta de licuri). O elevado consumo de extrato etéreo, observado por esses autores foi explicado pela alta proporção de concentrado presente na a dieta.

1.5 Balanço de nitrogênio (BN)

Nos ruminantes, as câmaras de fermentação apresentam grande população microbiana, que utiliza proteína para seu suprimento de nitrogênio, esta é denominada proteína degradável no rúmen. Há também uma porção proteica ingerida na qual passa incólume pelo ambiente ruminal e digerida somente no abomaso, denomina-se esta de proteína não degradável no rúmen. Tem-se também nitrogênio consumido proveniente de forrageiras, pode ser suprida via alimentação no cocho, ou por reciclagem do nitrogênio proveniente do catabolismo de proteínas, que é considerada como nitrogênio não proteico. Este, ao chegar ao ambiente ruminal, é transformado em amônia e esta é incorporada pela célula microbiana.

Afim de otimizar o metabolismo do rúmen, a síntese de proteína microbiana é considerada com alta relevância e indicadora de balanceamento da dieta (TAS e SUSENBETH, 2007). Considerando a importância dela, os órgãos de estudo em exigência animal alteraram as exigências em base de proteína bruta para proteína metabolizável (NRC, 1996).

Segundo Geron et al. (2015), a necessidade de proteína de um animal pode ser definida como o menor nível de ingestão proteica da dieta, onde irá equilibrar as perdas

de nitrogênio para o organismo em equilíbrio de energia e em atividade física moderada. Assim a qualidade, quantidade e a digestibilidade das proteínas tem relevância, uma vez que essas são indicadores do fornecimento de quantidades significativas de aminoácidos essenciais e estão envolvidas na retenção de nitrogênio no organismo animal.

De acordo com Moreno et al. (2010), o aumento do teor de concentrado, independente do tipo de volumoso, reflete em maior absorção e retenção de nitrogênio, pois, enquanto o consumo e a digestibilidade relacionam-se mais com proporção de volumoso na dieta, o BN é altamente influenciado pelo teor de concentrado na dieta. O maior valor observado para o BN para as rações contendo maior teor de concentrado pode ser decorrente da elevada ingestão e maior digestibilidade das dietas que contem maior teor de ingredientes e nutrientes solúveis, os quais normalmente estão presentes nos alimentos concentrados.

Os aminoácidos essenciais são sintetizados pela microbiota do rúmen, sendo que a utilização do nitrogênio para síntese proteica é dependente da quantidade de matéria orgânica fermentada, da energia disponível a microbiota e da energia disponibilizada para a síntese de proteína microbiana (COSTA et al., 2011). Van Soest, (1994) evidencia que só pequena quantidade de nitrogênio convertida em ureia é excretada na urina e Marini et al. (2004) ressalta que os ruminantes conseguem alterar as taxas de excreção de compostos nitrogenados na urina e/ou nas fezes em função da quantidade de nitrogênio ingerido, fazendo com que animais que consomem menos nitrogênio também excretem menos nitrogênio como uma estratégia para obter o máximo aproveitamento da dieta.

1.6 Síntese de proteína microbiana em ovinos

Tem-se buscado técnicas de coletas não invasivas, devido à crescente preocupação com o bem estar animal. Neste contexto, a excreção de derivados de purinas na urina tem sido utilizada para estimar a produção de proteína microbiana (BARBOSA, 2005). Não é necessária intervenção cirúrgica, apenas coleta de urina total (OLIVEIRA, 2009). Este fator por sua vez permite que o método tenha grande potencial de uso em nível comercial (TAS e SUSENBETH, 2007).

A proteína microbiana é fundamental para atender as exigências de proteínas dos ruminantes tornando-se necessário maximizar sua produção a fim de diminuir a

necessidade de suplementação e elevação do custo de produção. A maior parte dos aminoácidos que são absorvidos no intestino delgado dos ruminantes provém da proteína microbiana, assim, torna-se necessário um suprimento ótimo desses aminoácidos para garantir a normalidade no metabolismo proteico desses animais (PESSOA et al., 2009). A eficiência de produção microbiana e o fluxo microbiano são fatores determinantes da quantidade de proteína microbiana que alcança o intestino delgado.

Os derivados de purina, alantoína, ácido úrico, xantina e hipoxantina (BLAXTER, MARTIN, 1962, FUJIHARA et al. 1987) foram primeiramente mensurados em amostras de urina total, coletadas no período de 24 horas, entretanto, com a finalidade de reduzir os métodos invasivos e laboriosos (marcadores internos, ácidos nucleicos e marcadores externos) na estimativa da síntese de proteína microbiana (BRODERICK, MERCHEN, 1992) e que necessitam de animais fistulados, vem sendo substituídas por coletas de amostras de urina *spot*, após micção espontânea, quatro horas após a alimentação.

A coleta de urina *spot*, no entanto, necessita da estimativa do volume urinário, por intermédio da quantificação da creatinina, metabolito excretado de forma constante em função da massa muscular do animal. Contudo, esse método vem mostrando resultados inconstantes (KOZLOSKI et al., 2005; SANTOS et al., 2009; PEREIRA, 2015). Inúmeras pesquisas com a finalidade de validar uma metodologia de coleta de urina vêm sendo realizadas, a fim de reduzir o tempo de coleta de urina e, assim, reduzir a mão de obra e o estresse animal.

Kozloski et al. (2005) afirmaram que a estimativa da produção urinária dos animais, com base na concentração de creatinina em amostras pontuais de urina, pode ser confiável se, em pelo menos um animal do grupo experimental, for realizada coleta total de urina para medida da excreção média deste metabólito por unidade de peso corporal.

Segundo Mendonça et al. (2006) a amostra de urina *spot* geralmente é obtida quatro horas após a alimentação, período em que a concentração plasmática e urinária de metabólitos já tenha alcançado o platô e nela se determina a concentração de creatinina, cuja excreção é constante em relação ao peso corporal.

As purinas são largamente absorvidas como nucleosídeos e bases livres no intestino delgado e podem ser degradadas extensivamente por enzimas, como guanina deaminase, adenosina deaminase e xantina oxidase, em seu transito pela mucosa

intestinal. A extensão desta degradação por enzimas específicas determina a disponibilidade das purinas a serem utilizadas pelo metabolismo animal (STANGASSINGER et al., 1995). Assim, na degradação as purinas, por intermédio da xantina oxidase, são convertidas em hipoxantina, xantina e ácido úrico, sendo então por fim, pela ação da urease degradado em alantoína.

Os ovinos e outros animais como os caprinos e suínos excretam maiores quantidades de xantina e hipoxantina, quando comparados a bovinos em decorrência da menor atividade da enzima xantina oxidase no plasma (CHEN et al., 1990; BELENGUER et al., 2002).

II OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso da torta de licuri na alimentação de ovinos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o consumo voluntário, e a digestibilidade dos nutrientes;

Avaliar o comportamento ingestivo;

Avaliar o balanço de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana;

III-MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em conformidade com a legislação brasileira sobre a pesquisa com o uso de animais e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, localizada em Itapetinga - Bahia, sob o Protocolo n°145/2016.

O experimento foi conduzido no setor de Ensaio Nutricionais de Ovinos e Caprinos – ENOC, nos Laboratórios de Forragicultura e Pastagem, Fisiologia Animal e na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga - BA.

Foram utilizados 5 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 30,0 kg \pm 3,5, 4 meses de idade distribuídos em delineamento quadrado latino 5x5, com os níveis de inclusão 0, 5, 10,15, 20% da torta de licuri.

Os animais foram identificados com brincos, tratados contra endo e ectoparasitas e logo após, distribuídos nas baias individuais. Os animais foram alojados em gaiolas individuais para pequenos ruminantes. As gaiolas eram providas de comedouros e bebedouros dispostos frontalmente.

O experimento foi dividido em cinco períodos de 19 dias, dos quais os 15 primeiros dias destinados a adaptação e os 4 últimos dias para coleta de dados.

Foi ofertado aos animais dietas com proporção de 20% volumoso (feno feno de Tifton 85) e 80% de concentrado (níveis da torta de licuri). As dietas fornecidas duas vezes ao dia, às 7h e às 15h.

Foi realizado o registro individual diário do concentrado e volumoso oferecidos aos animais, e também mensurado as sobras das dietas pós-alimentação, para ajustar o consumo, as amostras analisadas foram coletadas nos últimos quatro dias de cada período para posterior cálculo de consumo.

Estimou-se o consumo diário de matéria seca para os ovinos, a partir deste valor, com a possibilidade de sobra de 10% no fornecido. As dietas testadas com base na matéria natural foram calculadas para conterem nutrientes suficientes para ganho de peso de 300 g/dia dos animais (NRC, 2006).

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes (% matéria seca) das dietas experimentais

Ingredientes	Inclusão da torta de licuri (% da dieta)				
	0	5	10	15	20
Feno de Tifton-85	20	20	20	20	20
Milho	65,9	62,0	58,1	54,3	50,4
Farelo de soja	11,6	10,5	9,4	8,2	7,1
Torta de licuri	0	5	10	15	20
Mistura mineral*	2	2	2	2	2
Bicarbonato de sódio	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100

TIF = Feno de Tifton-85; LIC = Torta de licuri e *Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio - 170 g; fósforo - 85g; sódio - 113g; enxofre - 19g; cobre - 600 mg; magnésio - 13 g; cobalto - 45 mg; cromo - 20 mg; ferro - 1.850 mg; iodo - 80 mg; manganês - 1.350 mg; selênio - 16 mg; zinco - 4.000 mg; flúor máximo - 850 mg; solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2% mínimo - 95%.

As sobras pós-consumo de cada animal foram amostrados diariamente, já alíquotas de concentrado e volumoso do fornecido foram coletados semanalmente. Logo em seguida, foram congeladas a -10°C e ao final de cada período experimental foi

realizada uma amostra composta e retirado um *pool* para posterior processamento e análise de sua composição química.

Ao final do ensaio as amostras de fornecido, sobras, concentrados, volumosos e fezes, foram descongeladas à temperatura ambiente, pré-secas em estufa de ventilação forçada na temperatura de $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ por 72 horas, moídas em moinho do tipo Willey com peneira de porosidade de 1 mm e armazenadas em frascos plásticos com identificação de cada amostra.

As análises de composição química realizadas foram: os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) determinados conforme metodologia descrita no INCT de acordo com Detmann et al. (2012).

. Nas análises de fibra em detergente neutro (FDNcp), primeiramente as amostras foram incubadas por 12 horas em temperatura ambiente com solução de ureia (Silva e Queiroz, 2005), posteriormente, as mesmas amostras foram tratadas com alfa-amilase termoestável.

Tabela 3. Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.

Itens	Ingredientes			
	Feno	Milho	Soja	Licuri
Matéria seca (%)	90,1	89,4	90,1	90,7
Matéria orgânica ¹	91,8	98,6	94,6	92,3
Proteína bruta ¹	18,5	10,1	54,2	19,8
Nidn ²	54,1	0,3	0,4	1,5
Nida ²	7,1	0,1	2,1	11,2
Extrato etéreo ¹	1,6	3,9	1,9	7,0
Cinza ¹	8,2	1,4	5,4	7,7
Carboidratos totais ¹	71,8	81,6	38,8	68,6
Fibra detergente neutrocp ¹	62,5	10,7	8,7	54,0
Fibra detergente neutro indigestível ¹	23,6	1,8	1,0	34,3
Carboitrados não fibrosos ¹	9,29	69,6	24,3	18,8
Fibra detergente ácido ¹	32,2	5,2	7,0	33,3

Lignina ¹	4,7	0,2	0,5	19,0
Matéria seca indigestível ¹	27,3	3,3	1,9	36,9
Nutrientes digestíveis totais ^{1,3}	51,8	91,5	73,7	78,8

¹Valores em percentagem da MS; ²Valores em percentagem da PB; ³Estimado segundo NRC (2001).

A correção do FDN para os compostos nitrogenados e a estimação dos conteúdos de compostos nitrogenados insolúveis nos detergentes neutro (NIDN) e ácido (NIDA) foram realizadas conforme Licitra et al. (1996) e corrigidas para cinzas (MERTENS, 2002). Os conteúdos de lignina foram obtidos por meio da solubilização da celulose pelo ácido sulfúrico (H₂SO₄ 72% p/p) de acordo Detmann et al. (2012).

Os conteúdos de carboidratos não fibrosos (CNF) dos alimentos, expressos em % na MS, foram calculados de acordo com Hall (2000). Os carboidratos totais (CT) foram estimados segundo Sniffen et al. (1992). E os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados de acordo Weiss (1999). Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDTest.) dos alimentos e dietas totais foram calculados conforme equações descritas pelo NRC (2001).

Tabela 4. Composição química das dietas experimentais

Itens	% Torta de Licuri na MS da dieta				
	0	5	10	15	20
Matéria seca (%)	84,7	84,8	85,1	85,0	84,68
Matéria orgânica	93,4	93,3	93,4	93,4	93,5
Proteína bruta ¹	16,3	15,5	16,6	16,1	15,7
Nidn ²	15,9	17,2	18,7	19,0	20,0
Nida ²	2,2	3,2	4,8	5,7	7,6
Extrato etéreo ¹	1,9	1,9	2,1	2,4	2,7
Cinza ¹	6,6	6,7	6,6	6,6	6,5
Carboidratos totais ¹	77,9	77,7	76,9	76,2	75,9
Fibra detergente neutrocp ¹	19,0	21,0	23,0	24,6	26,0
Fibra detergente ácido ¹	8,6	9,8	12,4	13,9	15,8
Celulose ¹	2,3	2,9	3,6	3,8	4,1

Hemicelulose ¹	5,2	5,5	5,8	5,6	5,3
Lignina ¹	1,7	2,6	3,1	4,3	5,1
Fibra detergente neutro indigestível ¹	6,8	8,7	10,5	12,7	14,5
Matéria seca indigestível ¹	10,5	11,9	15,1	17,7	18,8
Carboítrados não fibrosos ¹	54,6	52,7	49,9	47,6	45,3
Nutrientes digestíveis totais ^{1,3}	80,5	81,7	82,6	82,8	84,8

¹Valores em percentagem da MS; ²Valores em percentagem da PB; ³Estimado segundo NRC (2001).

Para a determinação do coeficiente de digestibilidade aparente foi realizada a amostragem das fezes de cada animal do 16^o ao 19^o dia de cada período experimental, duas vezes ao dia após a alimentação (manhã e tarde). A coleta foi efetuada diretamente da ampola retal dos animais e retirados aproximadamente, 10% do total das fezes, em seguida, foram congeladas em freezer a -10°C para posteriores análises de composição química Detmann et al. (2012).

A digestibilidade dos componentes da dieta foi determinada a partir do indicador interno fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). As amostras de alimentos (fenos e concentrados), sobras e fezes foram incubadas em duplicata (20 mg MS/cm²) por 288 horas no rúmen de um bovino adulto, mestiço, alimentado com dieta mista. Os sacos foram confeccionados com tecido não tecido (TNT), nas dimensões de 4 x 5 cm (Casali et al., 2008). A quantidade de amostra incubada foi de 1,0 g e utilizado material processado a 1 mm.

Após o período de incubação, os sacos foram retirados, lavados em água corrente, e o material remanescente foi levado à estufa de ventilação forçada a 60°C por 72 horas, posteriormente, foram retirados da estufa, acondicionados em dessecador e pesados, obtendo através do resíduo os teores de matéria seca indigestível (MSi). Prosseguindo, os sacos de TNT contendo MSi foram acondicionados em potes plásticos com tampa rosqueável, adicionados de 30 mL de detergente neutro por saco, e submetidos à fervura por uma hora utilizando a autoclave. Em seguida foram lavados com água quente e acetona, secos em estufa e pesados, conforme o procedimento anterior, sendo o novo resíduo considerado como fibra em detergente neutro indigestível (FDNi).

O FDNi foi utilizado para determinação da produção de matéria seca fecal (PMSF) e para o coeficiente de digestibilidade (CD) de cada nutriente.

No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio para avaliação do comportamento ingestivo, foi adotada a observação visual dos animais a cada dez minutos, durante 24 horas, em cada período experimental. Os registros foram realizados por observadores treinados em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente em frente às baias de forma a não incomodar os animais.

No mesmo dia foi realizada a estimativa do número de mastigações meréricas (n° /bolo) e do tempo despendido na ruminação de cada bolo (seg/bolo) de cada animal, com a utilização de cronômetros digitais. Para obtenção das médias das mastigações e do tempo, foram feitas as observações de três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (manhã, tarde e noite).

As variáveis g de MS e de FDN/bolo foram obtidas dividindo-se o consumo médio de cada fração individualmente pelo número de bolos ruminados por dia (em 24 horas). Para obtenção do número de bolos diários, foi feito a divisão do tempo total de ruminação pelo tempo médio gasto para ruminar cada bolo, descrito anteriormente. A eficiência de alimentação e ruminação, expressa em g de MS/hora e g de FDN/hora, foi obtida mediante a divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em alimentação e/ou ruminação em 24 horas, respectivamente. Essas e outras variáveis obtidas neste experimento, como o número de bolos ruminais por dia, o tempo de mastigação total e o número de mastigações meréricas por dia, foram obtidas conforme metodologias descritas por Bürger et al. (2000) e Polli et al. (1996). Durante a coleta de dados, na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, contudo, os animais foram adaptados cinco dias consecutivos antes das coletas.

No 19º dia de cada período experimental foi realizada a coleta de urina, *spot*, em micção espontânea dos animais, aproximadamente quatro horas após o fornecimento da dieta matinal. As amostras foram coletadas através de coletores preparados com saquinhos plásticos que foram acopladas no prepúcio dos animais, logo em seguida, o material obtido de cada animal foi filtrado em gaze, onde uma alíquota de 10 mL da amostra foi separada e diluída em 40 mL de H_2SO_4 a 0,036N de acordo Valadares et al. (1999) e acondicionados em frascos plásticos identificados e com tampa rosqueável. A diluição com a solução de ácido sulfúrico ocorreu para manter o pH abaixo de 3, com intuito de evitar a destruição bacteriana dos derivados de purina urinários, porém, para determinação do ácido úrico a coleta de urina não necessitou da solução, fato explicado, para não ocorrência da precipitação do mesmo.

As amostras foram congeladas a -20°C e submetidas a análises para quantificação das concentrações urinárias de ureia, nitrogênio, creatinina, alantoína, ácido úrico, xantina e hipoxantina.

A excreção diária de creatinina foi estimada usando $17,05 \text{ mg/Kg}$ de PC (Carvalho, 2008) como referência para ovinos no referido experimento.

Em que: ECCT = excreção de creatinina (mg/L) na amostra de urina (coleta total); VU = volume urinário médio obtido nos dias de coleta de urina; PC = peso corporal do animal (kg).

O volume urinário utilizado para estimar a excreção diária de purinas totais (PT) das amostras de urina *spots* foi obtido, para cada animal, nos diferentes tratamentos, dividindo-se a excreção de creatinina obtida no procedimento anterior da coleta total (mg/kg PC) pela concentração média de creatinina (mg/dL) na amostra *spot* de urina, multiplicando-se o resultado pelo respectivo PC do animal.

A coleta de sangue foi realizada na veia jugular, no 19º dia do terceiro período experimental, aproximadamente quatro horas após o fornecimento da alimentação da manhã, utilizando-se tubos (*VacutainerTM*) de 5 mL com EDTA. Em seguida, as amostras de sangue foram transferidas para o laboratório, centrifugadas a 3.500 rpm por 10 minutos e o plasma acondicionado em eppendorfs, mantido congelado (-20°C) até a realização das análises.

As concentrações de creatinina e ácido úrico na urina e ureia na urina e plasma foram estimados utilizando-se kits comerciais (Bioclin). A conversão dos valores de ureia em nitrogênio ureico foi realizada pela multiplicação dos valores obtidos pelo fator 0,4667. Os teores urinários de alantoína, ácido úrico, xantina e hipoxantina foram estimados por intermédio de métodos colorimétricos, conforme especificações de Chen e Gomes (1992), sendo o teor de nitrogênio total estimado pelo método de Kjeldhal (SILVA e QUEIROZ, 2002).

O balanço de nitrogênio (N-retido, g/dia) foi calculado com:

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

A excreção de purinas totais (PT) foi estimada pela soma das quantidades de alantoína, ácido úrico, xantina e hipoxantina excretadas na urina. A quantidade de purinas microbianas absorvidas (mmol/dia) foi estimada a partir da excreção de purinas totais (mmol/dia), por meio das equações propostas por Chen e Gomes (1992), para ovinos.

O fluxo intestinal de nitrogênio microbiano (g NM/dia) foi estimado a partir da quantidade de purinas absorvidas (mmol/dia), segundo a equação de Chen e Gomes (1992).

O. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando do *Software SAS® (Statistical Analysis System, versão 9.1)*. O modelo de regressão foi utilizado para todos os procedimentos estatísticos, adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para erro tipo I.

O delineamento quadrado latino utiliza o modelo estatístico:

$$Y_{ij(k)} = \mu + Q_i + T_j + P_k + A_{(i)} + \varepsilon_{ij(k)}$$

em que: μ = média comum a todas as observações; Q_i = efeito do quadrado latino; T_j = efeito do tratamento P_k = efeito do período, $A_{(i)}$ = efeito do animal $\varepsilon_{ij(k)}$ = erro aleatório.

IV-RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Comportamento ingestivo

No estudo dos efeitos comportamentais as variáveis não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre as dietas. Para alimentação, ruminação e ócio, apresentando valores 4,24, 4,54 e 14,65 (horas) respectivamente. O processamento físico da torta de licuri pode ser um dos fatores que explicam esse efeito sobre o consumo. A moagem dos alimentos alternativos melhora o tamanho das partículas deixando-os semelhantes aos alimentos concentrados padrão, reduzindo a efetividade física da porção fibrosa (AZEVEDO et al., 2012).

O maior tempo gasto na atividade de ócio pelos ovinos durante o período de 24 horas na coleta responde pelo fato da composição química das cinco dietas serem de alto valor nutricional, devido à presença elevada de proteína bruta (16%), de carboidratos não fibrosos (49,2%) (tabela 3) e de teores de fibra em detergente neutro que não influíram na limitação física do rúmen (tabela 5).

O segundo maior tempo despendido em atividade foi à ruminação (Tabela 6). Alves et al. (2010) citaram que a ruminação é influenciada pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos, diante disso, dietas volumosas apresentam aumento na ruminação, e conseqüentemente, aumentam também a degradação ruminal do alimento, principalmente por expor a fração da fibra potencialmente digerível ao ambiente ruminal, devido à redução das partículas.

O consumo de fibra é altamente correlacionado com o tempo destinado para ruminação, enquanto o consumo de alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados está

relacionado com reduzido tempo de ruminação (Missio et al., 2010), fato que explica, esse ser o segundo menor tempo da atividade comportamental.

Tabela 5. Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (horas), número de bolos ruminados por dia e tempo médio gasto em mastigações por bolo em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)					CV	P	
	0	5	10	15	20		L	Q
Alimentação (h)	4,3	4,2	4,1	4,2	4,3	19,6	0,4710	0,3286
Ruminação (h)	4,5	4,9	4,6	4,2	4,5	21,3	0,4322	0,9944
Ócio (h)	15,2	14,9	15,3	15,5	15,1	9,4	0,0902	0,0578
Bolos ruminados (nº/dia)	473,9	463,9	472,1	461,9	471,3	19,1	0,4999	0,3944
Tempo mastigação (seg/bolo)	39,47	36,63	40,22	37,44	36,77	8,2	0,2172	0,3867

CV = Coeficiente de variação, R2 = Coeficiente de determinação e P = Probabilidade de erro para os modelos linear e quadrático da análise de regressão (P>0,05).

Não foi observada diferença (P>0,05) para as variáveis período de alimentação, ruminação e ócio, os valores médios para os períodos de alimentação, ruminação e ócio foram 6,12, 8,88, 14,04 (nº/dia) (tabela 7), e da falta de efeitos das mesmas sobre o CMS, uma vez que o aumento dessa variável eleva o tempo de alimentação e reduz o tempo de ruminação (VAN SOEST, 1994).

A noite o índice de conforto térmico é geralmente alcançado, baseado na temperatura do ar, umidade relativa, ventos e umidade. Quando a zona de conforto é ultrapassada, os animais apresentam estresse calórico e acionam seus mecanismos termorreguladores, deixando para segundo plano as atividades como ingestão de matéria seca e ruminação, com prejuízo no seu desempenho produtivo.

As atividades realizadas por períodos foram semelhantes para as cinco dietas, demonstrando similaridade do manejo nutricional e do clima no qual foram inseridos, além da influência sofrida pelo hábito comportamento da espécie ovina.

Tabela 6. Períodos de alimentação, ruminação e ócio (nº/dia) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)					CV	P	
	0	5	10	15	20		L	Q
Período alimentação (nº/dia)	5,8	5,9	6,2	6,6	6,2	27,9	0,4727	0,3247
Período ruminação (nº/dia)	8,2	9,2	8,8	9,4	8,8	17,2	0,7919	0,5718
Período ócio (nº/dia)	13,6	12,4	14,6	15,6	14,0	9,1	0,0574	0,4951
Item	Equação					R²		

CV = Coeficiente de variação, R2 = Coeficiente de determinação e P = Probabilidade de erro para os modelos linear e quadrático da análise de regressão (P>0,05).

Não houve efeitos significativas ($P>0,05$) EAMS, EAFDN, ERMS, ERFDN, número de mastigações por dia e número de mastigações por bolo, com médias de 313,23 gMS/hora, 74,14 gFDN/hora, 272,76 gMS/hora, 73,50 gFDN/hora, 51415,54 n° mastigações/dia e 55,33 n° mastigações/bolo, respectivamente (Tabela 7). Mesmo com a maior inclusão da torta de licuri (20%) na dieta testada, não houve influência sobre os parâmetros citados previamente.

A ERMS está associada ao teor de concentrado e fibra em detergente neutro, pois quanto maior for o número de bolos ruminados por dia, maior será a eficiência da ruminação (MISSIO et al., 2010). A ERFDN está associada à similaridade dos teores de fibra em detergente neutro das dietas, pois por efeito de cálculo, nessas dietas, bolos regurgitados apresentaram quantidades dos componentes de parede celular próximos, essas foram desdobradas na ruminação, justificando a semelhança dos resultados encontrados (MOURA, 2017).

A eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro está associada aos teores de fibra em detergente neutro das dietas, pois por efeito de cálculo, nessas dietas, bolos regurgitados apresentam quantidades dos componentes da parede celular próximos, que foram desdobrados na ruminação, fato que responde a semelhança dos resultados encontrados no presente experimento para tais parâmetros.

Carvalho et al. (2004) avaliaram níveis de substituição do milho e soja em 0, 15 e 30% (correspondeu a 0, 5, 10 e 15% da dieta total) de farelo de cacau ou torta de dendê em dietas para cabras leiteiras e também não notaram diferença significativa para a eficiência em alimentação, contudo, observaram menor eficiência de ruminação para a dieta com maior nível de farelo de cacau, decorrente dos menores consumos de MS e FDN. Neste trabalho, os consumos de MS e FDN (kg/dia) foram semelhantes entre as dietas e apresentaram valores médios, respectivamente, de 1314,8 e 335,25 g, o que justifica os resultados obtidos para as eficiências, que são diretamente relacionadas ao consumo expresso em g/dia.

As eficiências de ingestão e de ruminação são afetadas primeiro pelo consumo do animal, podendo provocar reflexos nos tempos despendidos nessas atividades (CARVALHO et al., 2008), corroborando com os resultados de consumo de matéria do presente trabalho, onde não demonstraram diferença.

Tabela 7. Eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS), eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EAFDN) (gramas MS e FDN por hora), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERFDN) (gramas MS e FDN por hora), número de mastigações meréricas (dia) e número de mastigações meréricas (bolo) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)					CV	P	
	0	5	10	15	20		L	Q
EAMS(g MS/hora)	332,3	269,5	354,2	307,7	302,3	27,9	0,4311	0,4572
EAFDN(g FDN/hora)	71,7	67,7	91,4	74,7	90,2	31,2	0,1328	0,4874
ERMS(g MS/hora)	221,3	180,5	381,9	301,1	279,1	55,1	0,7856	0,0649
ERFDNcp(g FDNcp/hora)	47,9	47,5	87,3	72,3	82,5	42,5	0,1033	0,0986
Nº mastigações/dia	55847,8	47388,9	57010,1	48216,7	48614,2	17,8	0,2200	0,4868
Nº mastigações/bolo	58,5	53,3	58,3	51,7	54,8	9,8	0,2138	0,3656

CV = Coeficiente de variação, R² = Coeficiente de determinação e P = Probabilidade de erro para os modelos linear e quadrático da análise de regressão (P>0,05).

4.2 Consumo de nutrientes

Não houve diferença (P>0,05) entre os níveis de inclusão da torta de licuri na dieta sobre os consumos de CMS (g/dia), CMS (%PV), CMS (g/kg^{0,75}), CFDNcp (kg/dia), CFDNcp (%PC), PB (kg/dia), CEE (kg/dia), CNDT (kg/dia), CNF (kg/dia), tendo as respectivas médias, 1156,2 g/dia, 3,8%PV, 74,1g/kg^{0,75}, 255,2 g/dia, 0,68%PC 0,176kg/dia, 0,034kg/dia, 0,998kg/dia, 0,628kg/dia, respectivamente (Tabela 5).

Neste contexto, essa redução no consumo de MS explica-se pelo mecanismo fisiológico do controle químico de ingestão devido ao alto teor energético das dietas. Provavelmente, o tamanho da fração fibrosa da torta de licuri, que foi finamente moído para ser misturado nas rações, não causaram enchimento rumino-reticular. Assim podemos dizer que não houve redução significativa da taxa de passagem de sólidos entre as dietas experimentais.

A ingestão de FDN não foi influenciada pelo nível de inclusão da torta de licuri (Tabela 5). Os animais consumidos aproximadamente 0,68% do seu PC como FDN. Esta observação pode-se justificar pelos baixos teores de FDN presentes na dieta, além da capacidade do animal de selecionar ingredientes, favorecendo não fibrosos, mantendo quantidades semelhantes de FDN ingeridas entre dietas.

Tabela 8. Consumo de nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Item	Torta de licuri (% da dieta)					P		
	0	5	10	15	20	CV	L	Q
CMS (g/dia)	1219,2	1018,3	1220,1	1067,0	1256,4	22,3	0,4792	0,3952
CMS (%PV)	3,9	3,3	4,1	3,4	4,2	20,5	0,1158	0,1971
CMS (g/kg ^{0,75})	77,4	66,2	76,7	67,8	87,3	8,1	0,0903	0,2517
CFDNcp (kg/dia)	0,213	0,210	0,268	0,258	0,324	13,4	0,1315	0,3550
CFDNcp (%PC)	0,557	0,566	0,658	0,662	0,947	14,3	0,2448	0,3877
CPB (kg/dia)	0,189	0,157	0,182	0,164	0,190	15,9	0,4808	0,4820
CEE (kg/dia)	0,030	0,028	0,034	0,034	0,045	13,1	0,1193	0,7113
CNDT(kg/dia)	1,047	0,886	1,076	0,935	1,045	11,8	0,0022	0,3956
CCNF (kg/dia)	0,721	0,558	0,658	0,544	0,662	13,3	0,3791	0,0511

CV = Coeficiente de variação, R² = Coeficiente de determinação e P = Probabilidade de erro para os modelos linear e quadrático da análise de regressão (P>0,05).

A qualidade elevada do feno não causou repleção ruminal, contribuindo para consumo máximo da FDNcp em 0,94% para o nível máximo (20% inclusão da torta de licuri). O NRC (2001) considera limite de consumo de 1,4% de FDN em relação ao peso corporal dos animais, embora possa apresentar variação de acordo a natureza da fibra, presença de microrganismos fibrolíticos, proporções dos componentes da parede celular e tamanho de partícula, as quais podem alterar a digestibilidade e, conseqüentemente, afetar o consumo deste nutriente.

O consumo de proteína bruta não apresentou efeito com a inclusão de torta de licuri, uma vez que as dietas foram formulada afim de serem isonitrogenadas. O efeito observado encontra-se condizente com o exposto no NRC, (2001), pois o consumo de matéria seca é considerado o fator mais importante dentro da nutrição por estabelecer as quantidades de nutrientes para a produção e saúde dos animais.

O consumo de EE observado foi de 0,034kg / d (Tabela 5), valor inferior ao encontrado por Silva et al. (2005) alimentando cabras leiteiras com níveis de torta de dendê, um subproduto composição química também similar a torta de licuri.

O teor mais elevado de extrato etéreo – 2,7% na dieta com 20% de inclusão de licuri- é inferior ao nível máximo preconizado (5% da dieta total), onde os lipídeos afetariam negativamente o consumo de nutrientes, através de mecanismos regulatórios que controlam o consumo de alimentos pela capacidade limitada da microbiota presente no rumen de oxidar os ácidos graxos (PALMQUIST; MATTOS, 2006).

Os consumos carboidratos não-fibrosos (CNF) nutrientes digestíveis totais (NDT) não foram influenciados significativamente, podendo ser considerados altos, o que é justificável pela elevada proporção de concentrado nas dietas.

4.3 Digestibilidade aparente dos nutrientes

Não foi observado efeito ($P>0,05$) das dietas sobre os coeficientes de digestibilidade de MS, PB, FDNcp, EE, CNF e NDT (Tabela 9), apresentando médias de 67,4; 69,9; 63,9; 65,8; 79,9; 67,2% respectivamente. Além de inúmeros fatores que influenciam a digestibilidade de alimentos: proporção e degradabilidade da parede celular, composição do alimento e da dieta, preparo dos alimentos (MACDONALD et al., 1993; VAN SOEST, 1994; ØRSKOV, 2000).

A maximização da digestibilidade da matéria seca pode estar diretamente relacionada com uma melhoria nas condições de fermentação ruminal causado pela sincronização do aporte de energia e de nitrogênio, aumentando a digestão ruminal, à eficiência microbiana, diminuindo a perda de nitrogênio na forma de amônia, conseqüentemente, aumentando a digestão total do nutriente matéria seca (COSTA et al., 2015).

Assim como o perfil da fibra da torta de licuri, o tamanho da partícula, a superfície de contato e a densidade das partículas alimentares podem contribuir para a redução ou aumento da digestibilidade dos nutrientes.

Tabela 9. Coeficiente de digestibilidade (%) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp), carboidratos não fibrosos (CNF) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)					P		
	0	5	10	15	20	CV	L	Q
CDMS	70,5	72,7	70,1	70,4	70,9	4,6	0,5488	0,2332
CDPB	71,3	75,9	70,3	71,3	71,4	4,1	0,4951	0,1226
CDFDNcp	57,9	55,7	57,7	52,6	53,7	19,6	0,3746	0,0109
CDEE	83,8	85,8	88,7	82,9	87,2	6,4	0,5500	0,1880
CDCNF	82,7	85,5	83,7	85,5	85,2	5,0	0,1386	0,4451
NDT	75,4	75,3	74,9	73,0	77,5	4,9	0,9815	0,9894

CV = Coeficiente de variação, R² = Coeficiente de determinação e P = Probabilidade de erro para os modelos linear e quadrático da análise de regressão ($P>0,05$).

A digestibilidade aparente do alimento é a sua capacidade de permitir que o animal utilize em maior ou menor escala, seus nutrientes presentes. Segundo Valadares Filho et al. (1987), os carboidratos não fibrosos apresentam coeficiente de digestibilidade aparente total elevado, às vezes acima de 90% com rápida e quase completa absorção, enquanto, para carboidratos estruturais, a digestibilidade aparente é próxima de 50%.

Os resultados semelhantes são explicados pela proximidade da composição química dessas dietas, pela utilização de uma única fonte de volumoso de elevada qualidade, pela

similaridade no consumo de matéria seca pelos animais (Tabela 5) e ainda pela eficiência da microbiota ruminal durante a fermentação dos substratos.

4.4 Balanço de nitrogênio

No balanço de nitrogênio as variáveis estudadas não apresentaram diferenças ($P>0,05$) entre a dieta com maior participação da torta de licuri, (Tabela 11). As variáveis N ingerido, N absorvido, N fezes, N urina e N retido, apresentaram médias 32,2; 17,9; 3,6; 17,9 e 11,2 respectivamente.

Tabela 10. Balanço aparente de nitrogênio em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)					CV	P	
	0	5	10	15	20		L	Q
N ingerido	34,68	28,49	34,77	30,83	32,40	20,75	0,4348	0,3735
N absorvido	17,93	16,16	19,64	18,34	17,38	23,62	0,4446	0,3662
N fezes	4,18	3,08	3,78	3,12	3,75	27,99	0,3301	0,1724
N urina	18,23	17,58	18,42	16,25	18,81	30,50	0,4935	0,3861
N retido	12,3	9,8	12,6	11,5	9,8	41,45	0,3126	0,3896

CV = Coeficiente de variação, R² = Coeficiente de determinação e P = Probabilidade de erro para os modelos linear e quadrático da análise de regressão ($P>0,05$).

O balanço de nitrogênio é um indicativo do metabolismo protéico e constitui importante parâmetro na avaliação de alimentos, o que permite avaliar se o animal encontra-se em equilíbrio quanto aos seus compostos nitrogenados (GUIMARÃES JR. et al., 2007).

O balanço de nitrogênio positivo observado em todas as dietas experimentais indica que não houve perdas de proteína ou compostos nitrogenados durante o período experimental, demonstrando que a fração proteica da torta de licuri foi utilizada de forma eficiente pelos animais. Esses valores positivos em função das dietas experimentais, evidencia que através da possível regulação metabólica intrínseca não houve perdas relevantes de proteína ou compostos nitrogenados durante o período experimental, aferindo que a fração proteica da torta de licuri no contexto observado, foi utilizada de forma eficiente pelos animais. Embora ocorrendo menores perdas de nitrogênio fecal com elevação da inclusão dos níveis de torta de licuri, não ocorreu alteração nas perdas de nitrogênio urinário.

Segundo Kozloski, (2002) a quantidade de nitrogênio excretado pelas fezes aumenta com a atividade fermentativa no intestino grosso, devido ao maior aporte de nitrogênio de origem microbiana nas fezes, o que ocorre particularmente quando as dietas são ricas em grãos de cereais, como milho e sorgo, o que de certa forma foi verificado neste estudo, em virtude dos níveis de

inclusão da torta de licuri ter repercutido no decréscimo quantitativo do grão de milho moído e do farelo de soja.

4.5 Derivados de purinas e concentrações de ureia

Os resultados da estimativa das purinas, alantoína, xantina/hipoxantina, ácido úrico, ureia urina, ureia plasmática, e proteína microbiana, absorvidas pelos ovinos alimentados com níveis de torta de licuri nas dietas, não apresentou diferença ($P>0,05$) para essas variáveis, sendo as médias, 1,79 mmol/dL, 2,59 mmol/dL, 0,80 mmol/dL, 29,23 mg/dL, 25,56 mg/dL, 27,21 g/dia (tabela 9).

A estimativa do fluxo do N-microbiano depende, sobretudo, da metabolização das purinas absorvidas no duodeno e que a razão entre o conteúdo de N-microbiano do rúmen e purinas absorvidas não é absoluta e pode variar de acordo com a dieta experimental (ANDRADE-MONTEMAYOR et al., 2004).

Tabela 11. Excreções, derivados de purinas e ureia da urina; ureia plasmática e proteína microbiana de ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)						P	
	0	5	10	15	20	CV	L	Q
Alantoína (mmol/dL)	1,89	1,33	2,35	1,78	1,57	39,9	0,4400	0,2831
Xantina/Hipoxantina (mmol/dL)	2,45	2,31	3,41	2,49	2,26	39,3	0,4657	0,2062
Ácido Úrico (mmol/dL)	0,68	0,73	1,04	0,91	0,63	50,3	0,4592	0,0930
Ureia Urina(mg/dL)	31,41	22,03	36,39	30,38	25,90	66,1	0,4587	0,3826
Ureia plasmática (mg/dL)	25,03	24,05	27,39	25,46	25,83	41,7	0,4100	0,4366
Proteína microbiana (g/d)	26,69	20,61	40,04	26,22	22,44	44,1	0,4470	0,1336

CV = Coeficiente de variação, R² = Coeficiente de determinação e P = Probabilidade de erro para os modelos linear e quadrático da análise de regressão ($P>0,05$).

A semelhança dos parâmetros avaliados entre dietas é explicada pela sincronização dos nutrientes proteína bruta e nutrientes digestíveis totais presentes no volumoso e nas fontes energéticas. Além disso, associa-se com a eficiência de degradação dos substratos, a diversificação da microflora ruminal, a saúde do rúmen e a utilização do nitrogênio e aminoácidos para síntese muscular.

O aporte simultâneo de ambos nutrientes em nível de rúmen realiza de modo eficiente a sincronização microbiana, ou seja, ocorre à utilização dos substratos pelas bactérias ruminais,

refletindo numa adequada fermentação, produção de ácidos graxos voláteis e utilização da síntese de proteína microbiana.

V- CONCLUSÃO

A utilização da torta de licuri em até 20% em dieta para ovinos, não influenciou de forma negativa os parâmetros estudados.

VI- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A.R. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n. SPE, p.260-258, 2008.

ANDRADE-MONTEMAYOR, H.; HERNÁNDEZ, F.; MADRID, J. Comparison of different models to estimate purine bases absorbed in goats. **South African Journal of Animal Science**, v.34, n.5, p.28-30, 2004.

AZEVEDO, R. A., DE ALMEIDA RUFINO, L. M., DOS SANTOS, A. C. R., SILVA, L. P., BONFÁ, H. C., DUARTE, E. R., GERASEEV, L. C. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusão de torta de macaúba na dieta. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.47 n.11, p.1663-1668, 2012.

BARBOSA, A. M. Período de coleta de urina e de fezes para avaliação da excreção de creatinina, produção microbiana e digestibilidade aparente dos nutrientes em nelore. 2005. 50 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

BAILEY, C.B.; BALCH, C.C. Saliva secretion and its relation to feeding in cattle. 2. The composition and rate of secretion of mixed saliva in the cow during rest. **British Journal of Nutrition**, v. 15, n. 3, p. 383-402, 1961.

BELONGUER, A.; YAÑEZ, D.; BARCELLES, J.; BABER, O. N. H; GONZALEZ-RONQUILLO, M. Urinary excretion of purine derivatives and prediction of rumen microbial outflow in goats. **Livestock Production Science**. v.77, n. 2, p.127-135, 2002.

Blaxter, K.L., Martin, A.K. The utilization of protein as a source of energy in fattening sheep. *British Journal Nutrition* v.16, p. 397–407. 1962

BONFIM, M. A. D.; SILVA, M. M. C.; SANTOS, S. F. 2007. Potentialities of the use of by-products of the biodiesel industry in the feeding of goats and sheep. In: 3 Simpósio Internacional Sobre caprinos e Ovinos De Corte-SINCORTE. João Pessoa, Paraíba, Brasil. 21p.

BORJA, M. S., T. M. SILVA, R. L. OLIVEIRA, A. R. BAGALDO, M. D. RIBEIRO, L. S. BEZERRA AND J. M. N. BARROS. 2010. Digestibilidade de nutrientes em caprinos alimentados com torta de licuri. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, Aracajú, Sergipe.

BÜRGER, P. J., PEREIRA, J. C., QUEIROZ, A. C., COELHO, J. F., AGOSTINI, P. S., VALADARES FILHO, S. C., CASALI, A. D. P. (2000). Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242.

Brandão, L. G. N., Pereira, L. G. R., de Azevêdo, J. A. G., dos Santos, R. D., de Araújo, G. G. L., Dórea, J. R. R., & Neves, A. L. A. Additives effect on chemical composition and quality of sisal co-product silage. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, n.6, p.2991-3000. 2013

BRODERICK, G. A e N. R. MERCHEN. Markers for quantifying microbial protein synthesis in the rumen. **Journal Dairy Science**. v.75, n.9, p.2618-1682, 1992.

CALDEIRA, R. M. 2005. Monitoring the adequacy of feeding plan and nutritional status in ewes. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v.100, p.125–139.

CAMPOS, W. E., BENEDETTI, E., RODRÍGUEZ, N. M., SALIBA, E. S., BORGES, A. L. C., & LACHICA LOPES, M. Cinética ruminal de vacas leiteiras a pasto consumindo diferentes gramíneas tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 216, 2007.

CARVALHO, G. G. P., PIRES, A. J. V., DA SILVA, F. F., VELOSO, C. M., SILVA, R. R., OLIVEIRA SILVA, H. G., SOUZA MENDONÇA, S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; RODRIGUES, R. S.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS, D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p660-665, 2008.

Casali, A.O.; Detmann; E.; Valadares Filho, S.C.; Pereira, J.C.; Henriques, L.T.; Freitas, S.G. E Paulino, M.F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

CHEN, X. B.; ORSKOV, E. R; HOVELL, F. D. Excretion of purine derivatives by ruminants: endogenous excretion, differences between cattle and sheep. **British Journal of Nutrition**. v.63, n.1, p.121- 129, 1990.

CHEN, X.B. E GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - an overview of technical details. Bucksburnd: Rowett Research Institute/International Feed Research Unit, 1992. 21p.

COSTA, V.A.C.; DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; CARVALHO, I.P.C. Digestibilidade total e parcial e balanço nitrogenado em bovinos em pastejo no período das águas recebendo suplementos com nitrogênio não proteico e/ou proteína verdadeira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2815-2826, 2011.

COSTA, N.L.; MONTEIRO, A.L.G.; SILVA, A.L.P.; MORAES, A.D.E.; GIOSTRI, A.F.; STIVARI, T.S.S.; GILAVERTÉ, S.; BALDISSERA, T.C.; PIN, E.A. Considerações sobre a degradação da fibra em forragens tropicais associada com suplementos energéticos ou nitrogenados. **Archivos de Zootecnia**, v.64, p.31-41, 2015.

COSTA, J. B., OLIVEIRA, R. L., SILVA, T. M., AYRES, M. C. C., ESTRELA-LIMA, A., CARVALHO, S. T., ... & DE CRUZ, G. A. M. LIVER METABOLIC AND HISTOPATHOLOGICAL PROFILE IN FINISHING LAMBS FED LICURI (*SYAGRUS coronata* (Mart.) Becc.) cake. **Tropical animal health and production**, v.48, n.3, p.501-507, 2016.

CORREIA, B. R., OLIVEIRA, R. L., JAEGER, S. M. P. L., BAGALDO, A. R., CARVALHO, G. G. P. D., OLIVEIRA, G. J. C., LIMA, F.H.S; OLIVEIRA, P. A. (2011). Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do

biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.356- 363, 2011.

CREPALDI, I. C., ALMEIDA-MURADIAN, L. D., RIOS, M. D. G., PENTEADO, M. V. C., SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). *Revista Brasileira de Botânica*, v.24, n2, p. 155-159, 2001.

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

FERNANDES, A. R. M., JUNIOR, O., PREVIDELLI, M. A., ORRICO, A. C. A., VARGAS JUNIOR, F. M. D., & OLIVEIRA, A. B. D. M. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 1822-1829. 2011.

FERNANDO SC, PURVIS II HT, NAJAR FZ, SUKHARNIKOV LO, KREHBIEL CR, NAGARAJA TG, ROE BA, DESILVA U. Rumen microbial population dynamics during adaptation to a high-grain diet. *App Env Microbiology*. V.76, n.7482, p.90. 2010.

FISHER, Alan V. A review of the technique of estimating the composition of livestock using the velocity of ultrasound. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 17, n. 2, p. 217-231, 1997.

FIMBRES, H.; KAWAS, J. R.; HERNADEZ-VIDAL, J. F.; PICÓN RUBIO, C. D.; LU, C. D. Nutrient intake, digestibility, mastication and ruminal fermentation of lambs fed finishing ration with various forage levels. **Small Ruminant Research**, v. 43, n. 3, p. 275-281, 2002.

FONTENELE, R.M; PEREIRA, E.S.; CARNEIRO, M.S.S.; PIMENTEL, G.G.; CÂNDIDO, M.J.D.; REGADAS FILHO, J.G.L. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1280-1286, 2011.

FUJIHARA, T. AND ØRSKOV, E. R. AND REEDS, P. J; KYLE, D. J. The effect of protein infusion on urinary excretion of purine derivatives in ruminants nourished by intragastric nutrition. *Journal of Agricultural Science*. v.109,n.1, p.7-12. 1987.

GERON, L.J.V.; COSTA, F.G.; SANTOS, R.H.S.; GARCIA, J.; MACHADO, R.J.T.; SILVA, M.I.L.; ZEOULA, L.M.; SILVA, D.A. Nitrogen balance in lambs fed diet containing diferente levels of concentrate. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p.1609-1622, 2015.

GONÇALVES, J.A.G.; ZAMBOM, M.A.; FERNANDES, T.; TININI, R.C.R.; SCHIMIDT, E.L.; CASTAGNARA, D.D.; CANABARRO, L.O.; CRUZ, E.A. Silagem de resíduo da extração de amido da mandioca em substituição ao milho moído da ração para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.4, p.839-849, 2015.

GOES, R.H.T.B.; TRAMONTINI, R.C.M.; ALMEIDA, G.D. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta de diferentes subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação de bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 715-725, 2008

GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.O.; PATIÑO. H.O.; RIBEIRO. L. A. 2000.Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. **Gráfica**.Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 108p.

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

HEINRICH, A.J.; KONONOFF, P.J. Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator. Pennsylvania: The Pennsylvania State University, **Department of Dairy and Animal Science** [online], 2002.

KILL, L. H. P. Caatinga: patrimônio brasileiro ameaçado. Disponível em: <www.agroline.com.br>. 2010. 2 p.

KOZLOSKI, G. V.; FIORENTINI, G.; HARTE, C. J; SANCHEZ, L. M. B. Uso da creatinina como indicador da excreção urinária em ovinos. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.98-102, 2005.

Licitra, G.; Hernandez, T.M.; Van Soest, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed. *Animal Feed Science Technological*, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

MACDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.D. Animal nutrition. 4.ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 442p.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Balanço de compostos nitrogenados, produção de proteína microbiana e concentração plasmática de uréia em vacas leiteiras alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.493-503, 2004.

MISSIO, R. L. BRONDANI, I. L., ALVES FILHO, D. C., SILVEIRA, M. D., FREITAS, L. D. S., & RESTLE, J. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentração na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n.7, p. 1571-1578, 2010.

MARQUES, K. B. 2007. Metabolic profile of lambs under rangeland conditions fed different supplementation levels and in different environment conditions, in the semi-arid region of paraíba. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. 38p.

MARINI, J.C.; KLEIN, J.D.; SANDS, J.M. Van AMBURGH, M. E. Effect of nitrogen intake on nitrogen recycling and urea transporters abundance in lambs. **Journal of Animal Science**, v.82, n.4, p.1157-1164, 2004.

MENEGHETTI CC, DOMINGUES JL. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista Eletronica Nutritime** 2008; v.5, n.2, p.512-536.

MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G.; LOUREIRO, C.M.B.; PEREZ, H.L. E ROSSI, R.C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.853-860, 2010.

NOBLICK, L.R. Palmeiras das caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas. Simpósio sobre a Caatinga e sua Exploração Racional, Brasília, DF, EMBRAPA, 1986. p.99-115

NOGUEIRA, A. S. TORTA DE LICURI NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS. Diss. Universidade Federal de Viçosa, 2013.

NRC - National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381p.

NRC - National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants. 1.ed. Washington: DC: National Academy Press, 2006, 362p.

OLIVEIRA, Lisandre de. Métodos em nutrição de ruminantes: estimativa do consumo através de índices fecais e estimativa de síntese microbiana ruminal. 2009. 68 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

OLIVEIRA, R. L., LEÃO, A. G., DE ABREU, L. L., TEIXEIRA, S., E SILVA, T. M. Alimentos Alternativos na Dieta de Ruminantes. *Revista Científica de Produção Animal*, v.15, n.2, p.141-160, 2013.

OLIVEIRA, R.L.; CÂNDIDO, E.P.; LEÃO, A.G. A nutrição de ruminantes no Brasil. In: TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA ANIMAL I - COLETÂNEA DA I JORNADA CIENTÍFICA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2012a, 169p.

OLIVEIRA, R. L., LEÃO, A. G., DE ABREU, L. L., TEIXEIRA, S., & SILVA, T. M. Alimentos alternativos na dieta de ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 141-160, 2014.

ØRSKOV, E.R. New concepts of feed evaluation for ruminants with emphasis on roughages and feed intake. *Asian-Australasian. Journal of Animal Science*, v.13, p.128-136, 2000.

PEREIRA, T. C. J. Fontes energéticas e métodos de coleta de urina em ensaios de nutrição com cordeiros. Itapetinga, BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2015. 114p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2015.

PESSOA, R. A. S.; LEÃO, M. I.; FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D; QUEIROZ, A. C. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com palma forrageira, bagaço de cana-de-açúcar e ureia associados a diferentes suplementos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.941-947, 2009

Polli, V.A.; Restle, J. E Senna, D.B. Aspectos relativos à ruminacão de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.5, p.987-993, 1996.

QUEIROGA, R. D. C. R. D. E., MAIA, M. D. O., Medeiros, A. N. D., Costa, R. G., Pereira, R. Â. G., BOMFIM, M. A. D. Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.39, n.1, p.204-208, 2010

QUINTELLA C. M, TEIXEIRA L.S.G, KORN M.G.A, COSTA NETO P.R., TORRES E.A., CASTRO M.P., JESUS C.A.C. Biodiesel cadeia do banco de laboratório para a indústria: Na visão geral com assesment tecnologia. Oportunidades de P & D & I nas tarefas. **Química Nova**; v. 32, n.3,p.793-808, 2009.

RAMALHO, C.I. 2008. Vegetation structure and spatial distribution of licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) In two municipalities from the midnorthern Bahia, Brazil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias. 127p.

RELLING. A. E. AND C. K. REYNOLDS. Feeding rumen-inert fats differing in their degree of saturation decreases intake and increases plasma concentrations of gut peptides in lactating dairy cows. **Jornal Dairy Science**.v. 90, n.3, p.1506-1515, 2007.

ROCHA NETO, A.L.; VELOSO, C.M.; SILVA, F.F.; SOUZA, D.R.; COSTA, L.T.; MURTA, R.M.; SILVA, R.R.; SILVA, J.C.P.M.; SOUZA, D.D. E MENESES, M.A. Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com cana-de-açúcar ou feno da parte aérea da mandioca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.6, p.1629-1638, 2012.

ROMNEY, D. L.; GILL, M. **Intake of forages**. Wallingford: CAB Publishing, 2000, cap 3, p.43-62.

SÁ, H. C. M., BORGES, I., JUNIOR, G. D. L. M., NEIVA, J. N. M., DE SOUSA, J. T. L., & DE PAULA, S. M. Consumo e comportamento ingestivo de ovinos mestiços alimentados com torta do babaçu (*Orbignya spp.*). **Bioscience Journal**, v.31, n. 1. 2015.

SANTOS, E. J.; PEREIRA, M. L. A.; ALMEIDA, P. J. P.; SANTOS, A. B.; SILVA, T. V. S.; SANTOS, B. M.; SOUZA, A. C. S.; FREIRE, L. D. R.; OLIVEIRA, L. N. Estimativa do volume urinário por meio do uso de creatinina em ovinos alimentados com farelo de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*). Anais...Zootec 2009, Águas de Lindóia , SP. 2009.

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

SILVA, A. M., OLIVEIRA, R. L., RIBEIRO, O. L., BAGALDO, A. R., BEZERRA, L. R., CARVALHO, S. T., ... E LEÃO, A. G. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. **Comunicata Scientiae**, v.5, n.4, p.370-379, 2014.

SILVA, W. M., SOUZA, F. P., RODRIGUES, J. C. W., DA SILVA, V. V., & BORDINHON, A. M. Aproveitamento de coprodutos regionais na alimentação de animais domésticos na agricultura familiar. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016.

Silva, D.J. e Queiroz, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SEIXAS, K.; LEAL, L.B. Caracterização Físico-química dos óleos de *Syagrus coronata* (Licuri) e *Syagrus cearenses* (Catolé), 2011

STANGASSINGER, M., CHEN, X. B., LINDBERG J. E., GIESECKE, D. Metabolism of purines in relation to microbial production. In: Engelhardt, W.V., Leonhard-Marek S, Breves G, Giesecke D. (Eds.) **Ruminant physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction**. Proceedings of the Eighth International Symposium on Ruminant Physiology. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, 1995. p. 387- 406.

SVENNING, J.C. Environmental heterogeneity, recruitment limitation and the mesoscale distribution of palms in a tropical montane rain forest (Maquipucuna, Ecuador). **Journal of Tropical Ecology**, v.17, n.1, p.97-113. 2001.

TAS, B.M.; SUSENBETH, A. Urinary purine derivatives excretion as an indicator of in vivo microbial N flow in cattle: A review. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 111, n.3, p. 181-192, 2007.

Valadares, R.F.D.; Broderick, G.A.; Valadares Filho, S.C.; Clayton, M.K. Effect of replacing alfalfa with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. *Journal of Dairy Science*, v.8, n.12, p.2686-2696, 1999.

VAN CLEFF, H. E.; PATINO, P. R.; NEIVA JR, P. A.; SERAFIM, S. R.; RÊGO, C. A.; GONÇALVES, S.J. Metabolic disorders due to improper handling of nutrition in Ruminants: new concepts, **Revista Colombiana de Ciencia Animal**, v.1, n.2, p.319–341, 2009.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p.287-310.

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

VALADARES FILHO, S.C.; COELHO SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. Estudo comparativo da digestão de matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos alimentados com diferentes rações. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.2, p.120-130, 1987.

