

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

PRISCILA DOS SANTOS SILVA

**CONSUMO DE MATÉRIA SECA E DE NUTRIENTES POR OVINOS
ALIMENTADOS COM NONI (*Morinda citrifolia*)**

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2017

PRISCILA DOS SANTOS SILVA

**CONSUMO DE MATÉRIA SECA E DE NUTRIENTES POR OVINOS
ALIMENTADOS COM NONI (*Morinda citrifolia*)**

“Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Coordenação do Curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade
do Estado de Mato Grosso, como parte
das exigências para obtenção do título de
BACHAREL EM ZOOTECNIA”

Orientadora: Profa. Dra. Jocilaine Garcia
Co-Orientador: Me. Luiz Eduardo Cantão
Veloso

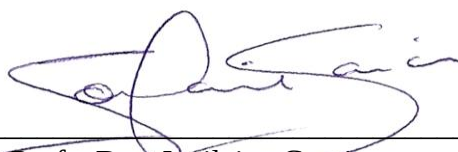
PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2017

PRISCILA DOS SANTOS SILVA

**CONSUMO DE MATÉRIA SECA E DE NUTRIENTES POR OVINOS
ALIMENTADOS COM NONI (*Morinda citrifolia*)**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em zootecnia.

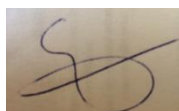
APROVADO EM: 24/07/2017



Profa. Dra. Jocilaine Garcia
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Me. Luiz Eduardo Cantão Veloso
Co-Orientador/Pontesal nutrição e saúde animal



Prof. Dr. Eurico Lucas de Sousa Neto
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e me incentivaram a lutar por meus objetivos, mas
em especial minha querida e amada mãe Carmita;
Ao meu amado pai, Joenir, "*in memoriam* ";
E as minhas queridas irmãs Tatiane e Joelly Maria;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter e estar me abençoando, me proporcionando, força e coragem para conseguir realizar minhas metas, onde mesmo diante das dificuldades e quando tudo parecia sem saída, sempre me estendeu a mão me mantendo de pé, fazendo com que eu nunca perdesse a fé.

A minha família, mas em especial minha mãe que mesmo distante, soube me dizer palavras sabias diante das varias ligações de choro me mantendo a calma e pelo apoio financeiramente, para que eu pudesse vencer mais uma etapa. E as minhas irmãs Tatiane e Joelly Maria, por estarem sempre dispostas a me ajudar, agradeço pelo carinho.

Ao meu querido pai, que ainda em vida, soube me educar e através de seus ensinamentos poder me tornar uma pessoa mais forte diante as adversidades da vida.

A Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Pontes e Lacerda por ter me possibilitado a oportunidade de realização deste trabalho, e o departamento de Zootecnia em geral, por terem feito parte da minha formação acadêmica.

A professora e orientadora Jocilaine Garcia, por ter me auxiliado no meu trabalho de conclusão acadêmica, por ter tido paciência e muita compreensão comigo.

Ao meu amigo e co-orientador Luiz Eduardo Cantão, por ter me dado a oportunidade de participação do experimento.

A professora e amiga Rafaeli Leite, que diante suas palavras me ajudou a ter força.

A meu namorado Eriklys Vinicius, que nos últimos, e mais difíceis dias, esteve sempre ao meu lado, me ajudando e transpassando, positividade com suas palavras diante dos fatos, onde sempre me incentivava a não perder a foco e nem a fé.

A minha amiga Greici Kelly, que mesmo distante soube me confortar com suas palavras de cuidado e carinho.

E a todos os meus amigos e colegas que conquistei durante a minha jornada aqui no Mato Grosso, em especial a Thais Andrade, Max Barbosa, Vinicius Molina, Isabela Fernandes, Higor Moreno, Neto Steinhauser, e também para aqueles que torceram por mim ou que contribuíram para a realização deste trabalho e que de alguma forma eu não tenha citado. O meu muito Obrigada!!

O que dignifica a vida de um homem não são as derrotas impostas aos seus opositores, mas as vitórias silenciosas, sem manchetes, conseguidas sobre si mesmo, e que ninguém pode avaliar quanto de renúncias e penosos sacrifícios cada uma delas lhe custou.

(João José Torres)

RESUMO

O objetivo em realizar esse trabalho foi avaliar a introdução do fruto do Noni, sobre o consumo de matéria seca (MS) e de nutrientes por ovinos. O experimento teve duração de 84 dias, divididos em quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais e 7 dias para coleta de dados. Os tratamentos consistiram na inclusão de extrato do Noni na alimentação de ovinos nos níveis 0,0%; 0,7%; 1,4% e 2,1% da MS. Foram utilizados 8 cordeiros sem raça definida, com peso médio inicial de 23,74 kg, na qual ficaram alojados em gaiolas de metabolismo, em delineamento experimental em quadrado latino duplo (4x4). As rações foram fornecidas à vontade às 8h e às 16h. Para avaliação do consumo, foram feitas pesagens dos alimentos fornecidos e das sobras diariamente, formando amostras compostas que foram secas e processadas para análise dos nutrientes consumidos. Os níveis de inclusão de Noni nas rações de cordeiros não alteraram ($P > 0,05$) o consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos expressos em gramas animal dia ($\text{g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) e percentagem do peso corporal (PC). Entretanto, observou-se um efeito quadrático ($Y = 27,8604 + 4,42072X - 2,05992X^2$) dos níveis de Noni sobre o consumo de extrato etéreo (EE), sendo observado um ponto de máxima no nível de 1,1% de Noni nas rações, efeito que pode ter ocorrido devido a alteração na composição química das rações principalmente com relação ao EE.

Palavra chave: Cordeiros. Extrato etéreo. Proteína bruta. Ruminantes.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the introduction of Noni fruit on the dry matter (DM) and nutrient intake by sheep. The experiment lasted 84 days, divided in four experimental periods, with a duration of 21 days, with 14 days for adaptation of the animals and 7 days for data collection. The treatments consisted in the inclusion of Noni extract in the feed of sheep in the levels 0,0%; 0.7%; 1.4% and 2.1% of MS. Eight lambs without a defined breed were used, with a mean initial weight of 23.74 kg, in which they were housed in metabolism cages, in a double Latin quadrangular (4x4) experimental design. The rations were provided at will at 8am and 4pm. In order to evaluate the consumption, the foods provided and the leftovers were weighed daily, forming composite samples that were dried and processed to analyze the nutrients consumed. The inclusion levels of Noni in lamb rations did not change ($P > 0.05$) the consumption of dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, total carbohydrates and non-fibrous carbohydrates expressed in grams animal day ($\text{g animal}^{-1} \text{ day}^{-1}$) and percentage of body weight (BW). However, a quadratic effect ($Y = 27.8604 + 4.42072X - 2.05992X^2$) of Noni levels on the ethereal extract (EE) consumption was observed, with a maximum point at the level of 1.1% of Noni in the rations, an effect that may have occurred due to the alteration in the chemical composition of the rations, mainly in relation to the EE.

Keywords: Crude protein. Ethereal extract. Lamb. Ruminants.

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CARACTERÍSTICAS DO TRATO DIGESTÓRIO DOS OVINOS	12
2.2 CONSUMO DE ALIMENTO E DE NUTRIENTES PELOS OVINOS	14
2.3 NONI (<i>Morinda citrifolia</i>)	17
2.3.1 Características da planta	17
2.3.2 Caracterização química dos frutos do Noni	19
2.3.3 Propriedades terapêuticas e utilização	20
2.3.4 Princípios da utilização do Noni na alimentação animal	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Na região Centro-Oeste, tradicionalmente produtora de bovinocultura de corte e leite, além de grãos, vem desenvolvendo a ovinocultura, sendo que o rebanho ovino no estado de Mato Grosso tem aumentando nos últimos anos, tanto que apresenta o maior rebanho da região (SOUZA; SOUZA; CAMPEÃO, 2012).

Reis et al. (2001), citam que a espécie ovina representa atributos produtivos sendo considerada uma carne com grandes fontes de proteína e de alto valor biológico, onde algumas raças tem como princípio a produção de carne, tendo em vista que algumas delas podem apresentar boa eficiência nos primeiros meses para ganho de peso e qualidade de carcaça e ainda em sua produção devido a alta velocidade de crescimento e ciclo reprodutivo, onde deve ser valorizadas para aumentar sua produção.

Apesar de serem mais econômicos os sistemas baseados em pastagens, a produção de animais precoces é limitada pela estacionalidade na produção forrageira e sua qualidade, além da elevada sensibilidade dos ovinos à verminose (SANTOS et al., 2008).

Em confinamento, cordeiros apresentam maior ganho de peso, em virtude da diminuição da carga parasitária e também por haver um menor gasto energético em virtude da redução da movimentação dos animais em busca de água e demais alimentos. Entretanto, em sistemas intensivos de produção de carne ovina, como o de confinamento, torna-se fundamental o fornecimento de alimento de qualidade para que a resposta animal seja satisfatória tornando esta atividade mais lucrativa (CARVALHO et al., 2015).

A alimentação animal é de grande importância, e exige o conhecimento de um profissional específico onde o mesmo deve desenvolver novas tecnologias para melhorar a nutrição animal do rebanho. Podendo haver em um sistema de produção o sucesso e/ou fracasso o que pode levar a prejuízos elevados (RODRIGUES; VIEIRA, 2011).

Nos sistemas de produção animal, cerca de 70% dos custos são representados pela alimentação, sendo o maior gasto, excetuando o preço pago dos animais. Desta forma, é fundamental avaliar as possíveis alternativas de alimentos que assegurem taxas compatíveis de desempenho animal com boa lucratividade. Assim, a caracterização do valor nutritivo dos alimentos alternativos é importante para produtores e nutricionistas, pois permite melhor avaliação de suas vantagens e ou limitações na produção animal (SANTOS, 2015).

Dantas filho et al. (2007), avaliando ovinos mestiços da raça Santa Inês confinados e alimentados com rações compostas de feno, milho, farelo de soja, sal mineral e polpa de caju

desidratada (PCD) ao nível de 0, 10, 20, 30 e 40%, avaliaram o desempenho e retorno econômico da adição da fruta. Os autores observaram que não houve efeito da adição da PCD sobre o consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), e avaliando o retorno econômico, verificaram que todas as dietas tiveram lucratividade nos benefícios líquidos e na taxa de retorno sobre os custos totais das rações, ressaltando que no tratamento com nível de 30% de PCD na dieta houve uma taxa maior de benefício líquido, e concluíram então que este nível obteve maior retorno econômico.

Outros resíduos de frutas poderão ser utilizados na alimentação de ruminantes, como o Noni. A *Morinda citrifolia*, conhecida popularmente como Noni, tem sido bastante utilizada como medicamento pelos habitantes da Polinésia há mais de 2.000 anos. É uma planta da família Rubiaceae, nativa do Sudoeste da Ásia atualmente cultivada na Polinésia, Índia, Caribe, América do Norte e América Central (CORREIA et al., 2011). O fruto do Noni apresenta 89,16% de umidade, 2,10% de proteínas, 2,19% de lipídios e 5,81% de carboidratos. (PALIOTO et al., 2015).

O fruto pode ser cultivado em diversos tipos de solos e sobrevive em habitats rigorosos, caracterizado por terrenos rochosos, arenosos, solos costeiros e vulcânicos. Mesmo que atualmente à poucas publicações científicas na literatura para as propriedades químicas e nutricionais do suco do Noni, principalmente em seu processamento é um fruto que pode ser utilizado como suplemento nutricional.(SILVA, 2010).

A rusticidade e as propriedades nutricionais e homeopáticas faz deste fruto um grande potencial como alimento alternativo tanto na alimentação humana quanto animal. Embora haja uma grande utilização e demanda internacional pelos produtos procedentes desta espécie, principalmente o suco dos frutos, é bastante recente a experiência o cultivo do Noni no Brasil, que é realizado ainda empiricamente por pessoas que trouxeram sementes do Caribe ou da Polinésia e se tornaram, via Internet, vendedores de mudas e sementes (SOUSA et al., 2010).

O uso de aditivos em confinamentos vem se destacando como fonte alternativa em dietas para ruminantes com o objetivo de melhorar o desempenho animal em relação ao processo digestivo. E entre as diversas variedades o Noni se destaca, pois apresenta potencial e características desejáveis, onde através de seus extratos vegetais mostram efeitos benéficos sobre as bactérias ruminais (CAIXETA, 2016)

Sendo assim, o objetivo ao realizar essa pesquisa foi avaliar o efeito da inclusão de níveis de Noni (*Morinda citrifolia*) sobre o consumo de matéria seca e de nutrientes por ovinos confinados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A alimentação animal se tornou assunto de grande prioridade, sendo necessário para o organismo determinar o nível de nutrientes ingeridos, em virtude das relações desfavoráveis entre os custos dos insumos, principalmente dos concentrados (REIS et al., 2001).

Subprodutos da agroindústria podem ser encontrados em determinadas regiões do país, e utilizados na alimentação de pequenos ruminantes, contribuindo para diminuição do custo com alimentação, e fazer com que resíduos potencialmente poluentes não sejam eliminados no ambiente. Assim a utilização desses subprodutos na alimentação animal, além de ajudar na redução no custo da alimentação, serve também como alternativa sustentável de reaproveitamento da matéria orgânica de origem vegetal, impedindo que esses resíduos sejam acumulados no meio ambiente (SANTOS, 2015).

O fruto do Noni vem sendo utilizado como suplemento alimentar, pois a casca possui propriedades adstringentes; as folhas usadas como analgésico e inflamações externas. E as sementes podem fazer parte da composição de um alimento concentrado para gado e aves (LEMOS, 2015).

O valor energético de uma dieta é de suma importância no desempenho de cordeiros, elevando as taxas de ganho de peso e a eficiência alimentar. Com isso busca por alimentos alternativos que possam ser obtidos por menor custo e contenham potencial nutritivo cada vez mais vem aumentando para serem substituídos de forma parcial ou total as dietas contendo concentrados tradicionais que encarecem o custo (SILVA, 2013).

2.1 CARACTERÍSTICAS DO TRATO DIGESTÓRIO DOS OVINOS

Os ovinos são classificados como animais ruminantes, por ter o hábito de remastigar o alimento ou bolo alimentar, exercendo importante papel em reduzir o tamanho das partículas dos alimentos e sobre a movimentação do alimento sólido no rúmen. Os ruminantes contêm quatro compartimentos que compõem seu estômago, sendo os pré-estômagos: rúmen, retículo e omaso e o estômago verdadeiro ou glandular, o abomaso. Os pré-estômagos apresentam epitélio não glandular, recoberto por epitélio mucoso com capacidade absorviva, sendo que o rúmen possui ação fermentativa. Já o abomaso é semelhante ao estômago dos monogástricos,

apresentando um epitélio de revestimento com mucosa contendo várias glândulas. Sendo assim, os pré-estômagos têm função de reter alimento nestes segmentos para ocorrer fermentação microbiana, digerindo as fibras em meio anaeróbico (FURLAN; MACARI; FARIA FILHO, 2006).

Em animais como os ruminantes têm capacidade de absorver alimentos e transformá-lo em uma fonte de nutriente. Sua relação simbiótica entre o hospedeiro e microrganismo ruminal, possibilita a utilização da parede celular de vegetais e nitrogênio não protéico como fonte de nutrientes, compostos complexos e inutilizáveis para a maioria dos outros animais. Relação que se explica quando o animal ingere o alimento, faz com que os microrganismos cresçam dentro do rúmen, que por sua parte supre o animal com ácidos resultantes da fermentação e proteína microbiana (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2007).

Os ácidos graxos voláteis (AGV's) são átomos de carbono e principal fonte de energia para os ruminantes, que junto com outros compostos ajudam no processo de fermentação ruminal, e sua proporção em diversos locais no trato gastrintestinal vai depender da população microbiana, sendo que o principal AGV encontrado em mamíferos é o acetato, geralmente encontrado em maior quantidade do que o propionato e butirato, que também estão presentes em quantidade consideráveis, embora suas quantidades possam variar de acordo com o alimento. O primeiro composto formado logo após a quebra dos carboidratos pelas enzimas das bactérias e antes da produção dos AGV's é o piruvato. Sendo que a quantidade de cada produto final vai depender do tipo de alimento (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

Santana Neto (2012), revisando sobre as características da fermentação para ovinos mantidos em pastejo, observou que animais mantidos em pastejo produzem menos AGV's que os alimentados por concentrados, sendo assim, os ovinos apresentam menor produção de AGV's e maior proporção entre acetato, propionato, quando ingerem maior quantidade de carboidratos estruturais.

No rúmen, as bactérias são encontradas tanto em maior quantidade quanto em capacidade metabólica, tendo como funções principais a sintetização das vitaminas do complexo B e a vitamina K; sintetização dos aminoácidos a partir de NNP e a digestão enzimática dos carboidratos estruturais (através das espécies celulolíticas ou fibrolíticas que hidrolisam celulose, através de complexos enzimáticos denominados celulasas); e carboidratos não-estruturais (através de algumas das espécies amilolíticas e pectinolíticas, podem fermentar amido e açúcares solúveis, que quando em maior quantidade pode produzir o acetato). E por fim as bactérias lipolíticas, que são grupos de organismos capazes de hidrolisar os lipídios do rúmen, não são numerosas por conta do ambiente ruminal apresentar

baixo potencial oxidorredução, que são característicos de ambientes anaeróbios (ARCURI; LOPES; CARNEIRO, 2006).

E por fim os fungos anaeróbios, que colonizam as fibras presentes no rúmen, sendo capazes de penetrar a parede celular, tendo como função principal a degradação de celulose e lignina através de suas enzimas (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2007)

Alguns alimentos podem conter substâncias que prejudicial para o processo de digestão dos ruminantes, reduzindo a capacidade dos microrganismos ruminais transformar este alimento fibroso em nutrientes aproveitáveis pelos animais, devendo assim ser utilizados, com cuidado evitando comprometer o metabolismo ruminal (BARCELOS et al., 2001).

Estudos demonstraram que os resíduos agroindustriais podem apresentar consideráveis valores nutricionais, como o caso da polpa cítrica que tende a apresentar valor energético semelhante ao grão de milho, mais que por conta das características da fermentação ruminal, seu uso na alimentação animal deve ser feito com cautela. Além disso, encontram-se valores de digestibilidade da MS que oscilam entre 75 e 92% que equivale de 40 a 65% de degradação (BORGES et al., 2008).

Durante a adaptação a dietas com altos teores de concentrado, o pH exerce uma pressão seletiva sobre os microrganismos sensíveis a alterações no pH. Quando o pH cai, bactérias amilolíticas e resistentes a acidez aumentam, enquanto microrganismos celulolíticos, presentes em maior número em animais em pastejo diminuem, dificultando na degradação da fibra no rúmen (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

Em estudo realizado por Bettero (2014), sobre a utilização da fruta-pão (*artocarpus altilis*) como fonte alternativa para concentrado alimentar em ovinos, os animais adaptaram-se bem a inclusão da farinha de polpa do fruto, apresentado um grande potencial para alimentação alternativa de ruminantes, cujo qual o rumem apresenta capacidade digestiva para transformar resíduos vegetais em nutrientes para sua própria utilização.

2.2 CONSUMO DE ALIMENTO E DE NUTRIENTES PELOS OVINOS

O consumo é o meio pela qual o animal vai obter a quantidade total de nutrientes que necessita, porém, a quantidade de nutrientes absorvidos irá depender da interação entre o consumo e a digestibilidade. Contudo, os alimentos devem ser avaliados tanto quanto a capacidade de promoverem a absorção de nutrientes, como também quanto à eficiência com

que a energia química presente nesses nutrientes é retida no corpo do animal ou produtos úteis, como leite e carne (MACHADO, 2010).

Vários são os fatores que afetam o consumo voluntário dos animais, destacando os relacionados ao alimento, e os relacionados ao animal como: fase da gestação, produção de leite, plano nutricional prévio, condição corporal, idade, raça e sexo. Com relação aos aspectos alimentares, destaca-se a degradabilidade, digestibilidade, taxa de passagem, forma física e composição química; a totalidade de efeitos negativos e positivos e as suas interações que determinam o nível de consumo atingido pelo animal (REIS et al., 2016)

Além desses fatores Pedroso et al. (2004) destacam os fatores externos, sendo os fatores ambientais, como umidade relativa do ar, incidência de radiação solar e temperatura, os que mais influenciam o consumo. Nessas condições, para aumentar a eficiência no controle termorregulador, os ovinos procuram adaptar alterando seus hábitos alimentares, influenciando diretamente no consumo de matéria seca, no comportamento e consequentemente no seu ritmo diário.

Os ruminantes têm capacidade de se adequar em várias condições de alimentação, manejo e ambiente, fazendo com que seu comportamento ingestivo seja modificado para atingir determinado nível de consumo; ajustável com as exigências nutricionais. Contudo, para se obter um melhor desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, é preciso conhecer o comportamento ingestivo, pois através do mesmo, podemos determinar uma dieta que possa facilitar o manejo alimentar (CAVALCANTE et al., 2008).

A produção de animal em pastagens esta relacionada à planta e ao animal, sendo assim a quantidade e forma em que a forragem é fornecida ao animal pode determinar o consumo e seu desempenho, que pode ser atingido com diversas estratégias de pastejo, aplicadas de acordo com a estrutura das pastagens. Quando o animal esta pastejando ele procura ajustar seu comportamento ingestivo mantendo seu consumo, mesmo com a variação na estrutura da pastagem (CARVALHO et al., 2001).

Segundo Weiss et al. (2003), apud Reis et al. (2016) valores baixos do pH das silagens têm sido relacionado à diminuição do consumo voluntário dos ruminantes, uma vez que a acidez do rúmen reduz a atividade de bactérias celulolíticas, reduzindo a digestibilidade da fração fibrosa e acarretando redução na taxa de passagem. Reis et al. (2016) salientam que em condições severas, os baixos valores de pH podem diminuir o consumo de alimento, percentagem de gordura do leite e aumentar a prevalência de laminite.

A polpa cítrica possui valor energético parecido com a do milho, podendo ser substituída em rações para ovinos, sendo rica em fonte energética e amido; devendo ser

utilizada quando estiver com custo de até 85% do milho. Contem alto teor de cálcio e baixo de fósforo e proteína. E diferente do grão de soja, por também possuir alto teor proteico e energético, por conta do seu elevado teor de óleo tornando não nutritivo, e comprometendo o consumo dos animais (BUENO; SANTOS; CUNHA, 2016).

Lousada Junior et al. (2005), em sua pesquisa, utilizaram ovinos machos castrados, mantidos em gaiolas metabólicas, visando avaliar o consumo de MS (CMS) e de nutrientes de subprodutos desidratados do processamento de frutas (abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão), os autores verificaram que o CMS dos subprodutos de goiaba, maracujá e melão foram semelhantes, sendo 1527,4 1200,9 e 1157,5 g $\text{animal}^{-1}\text{dia}^{-1}$, respectivamente, porém superiores ao CMS do subproduto de abacaxi e acerola com valores respectivos de 924,2 e 500,3 g $\text{animal}^{-1}\text{dia}^{-1}$, sendo que o mesmo ocorreu com o consumo de PB, sendo superior nas dietas contendo maracujá, melão e goiaba (193,7, 148,4 e 129,7g $\text{animal}^{-1}\text{dia}^{-1}$, respectivamente), e menor quando consumiram o abacaxi e a acerola (75,3 e 55,5 g $\text{animal}^{-1}\text{dia}^{-1}$, respectivamente). Os autores explicam que o menor CMS observado em animais alimentados com acerola apresentados em % PV foi de 1,4, podendo ser devido o elevado teor de lignina, sendo que este produto é composto quase todo de sementes (material naturalmente lignificado), entretanto apesar do subproduto da goiaba possuir teores de FDN e lignina próximos ao subproduto da acerola, os animais que foram alimentados do subproduto da goiaba apresentaram o maior CMS, que em %PV foi de 4,4 podendo ter sido elevado devido a presença de sementes, possuindo alta densidade específica, fazendo com que aumente a taxa de passagem da digesta pelo trato gastrointestinal, reduzindo a digestibilidade dos nutrientes, mas permitindo o alto consumo devido o esvaziamento ruminal.

Lima Junior et al. (2010) relatam que substâncias fenólicas assumem grande importância na alimentação de ruminantes tanto pela sua toxicidade quanto por efeito antinutricional, afetando, conseqüentemente o consumo. Como exemplo, os autores citam os taninos e o gossipol, que são compostos presentes na alimentação. Os taninos através de sua estrutura e concentração afetam a digestibilidade da proteína por produzirem complexos com proteínas da dieta, entretanto a presença de tanino pode diminuir a degradabilidade da MS. O gossipol (pigmento de cor amarelada produzidos nas glândulas pigmentares do algodão), um composto altamente tóxico, e sua utilização de forma inadequada podem trazer sérios riscos aos ruminantes diminuindo o apetite, congestão e inchaço no fígado e problemas reprodutivos, pois sua ação antinutricional é responsável pela redução da eficiência produtiva de rebanhos, como exemplo os animais machos que são afetados na qualidade espermática e degeneração testicular, por conta deste fator. E segundo Gamboa et al. (2001), o efeito tóxico

do gossipol pode variar de acordo com o nível e período de consumo, idade do animal e das condições de estresse desse animal.

2.3 NONI (*Morinda citrifolia*)

O Noni (*Morinda citrifolia*), é um fruto nativo do sudoeste da Ásia (Indonésia) e Austrália, foi recentemente introduzido no Brasil devido às características medicinais e benefícios que pode oferecer, sendo considerado como um poderoso antioxidante natural, além de que seu consumo auxilia no sistema imunológico, aumentando a capacidade das células na absorção de nutrientes. Pertencentes da família Rubiaceae, tem como um dos principais componentes encontrados na fruta a Proxeronina, que é precursora do alcalóide xeronina que ativa as enzimas catalisadas do metabolismo celular (SANTOS et al., 2014)

O fruto tem diversas utilidades, entre elas analgésico, antioxidante, purificador do sangue, adstringente, imunoestimulante, antibactericida, tônico e anticancerígena (SOUSA et al., 2009).

2.3.1 Características da planta

O Noni é uma espécie de planta que se ajusta bem em regiões litorâneas, até 400m de altitude, e suporta solos salinos. É uma planta arbustiva que pode medir de 3 a 10m de altura (Figura 1). Suas folhas são grandes e perenes, e de um verde-escuro. As flores são pequenas e brancas. Os frutos são ovais, contendo varias sementes podendo chegar a pesar 800g. E quando maduro, seu fruto tem um cheiro forte (SOUSA et al., 2009).

Espécie considerada tolerante a estresses bióticos e abióticos e boa longevidade. Dificilmente é infectada por doenças ou ataques de insetos quando se desenvolve exposta ao sol (SOUSA et al., 2010)

Estudo feito por Silva et al. (2012), demonstra que o fruto em si é de forma ovalada e de comprimento longitudinal de 103,83mm e transversal 79,50 mm e sua massa fresca apresenta em media 51,19 g, tornado uma fruta succulenta (Figura 2). Já Correia et al. (2011) relatam que

o fruto tem uma polpa de cor creme, carnosa e succulenta, explicando o sabor e aroma desagradável, que lembra sabor de queijo maturado.



Figura 1- Planta do Noni (*Morinda citrifolia*)

Fonte: <http://2.bp.blogspot.com/-1-iwi5Lfjq4/TnniSn-r42I/AAAAAAAAALg/OgDT01s-EFw/s1600/noni+tree+>



Figura 2- Fruto do Noni (*Morinda citrifolia*)

Fonte: <http://www.saudedica.com.br/>

A casca contém uma película fina, que é extraída facilmente quando o fruto está maduro, apresentando várias sementes por fruto com forma triangular. E o seu aroma tem característica perceptível nos frutos maduros. A consistência está relacionada com a

solubilidade de substâncias pécticas, que em alta quantidade atribuem textura macia aos frutos (SILVA et al., 2012).

2.3.2 Caracterização química dos frutos do Noni

O Noni tem sido bastante pesquisado devido suas propriedades nutricionais, sendo que os fatores que podem determinar a composição química da planta pode ser influenciado pelo local onde será plantada e distribuição geográfica, especialmente pela influência do solo e do clima (PALIOTO et al., 2015).

Segundo Correia et al. (2011), a fruta contém de 90 a 92% de água, caracterizando o Noni como alimento de grande umidade. Em virtude disso, deve-se tomar muito cuidado com a colheita, transporte e processamento, pois a elevada quantidade de água auxilia na deterioração e proliferação de microorganismos, prejudicando a estabilidade, qualidade e composição do produto.

Palioto et al. (2015) analisaram a composição química da polpa de Noni, e verificaram (Tabela 1), teores médios de 0,75% de cinzas, 5,81% de carboidratos, e 89,16% de umidade, sendo esses valores semelhantes ao de Cunha (2016). Contudo, os teores de proteína e lipídios (0,89% e 0,06%, respectivamente) encontrados por Cunha (2016), foram inferiores aos verificados por Palioto et al., (2015), de 2,10% e 2,19%, respectivamente.

Tabela 1 - Composição centesimal da polpa de Noni (*Morinda citrifolia*).

Análise (%)	Valores (%)*
Umidade	89,16 ± 0,04
Cinzas	0,75 ± 0,07
Proteínas	2,10 ± 0,35
Lipídios	2,19 ± 0,44
Carboidratos	5,81 ± 0,77

Fonte: Adaptado de Palioto et al., (2015)

A película do fruto ainda apresenta alto teor de fibra bruta, que segundo Correia et al. (2011) fica em torno de 1,76 %, isso acarreta em possíveis benefícios em relação ao processo de digestão, por uma possível regulação do trato intestinal.

Estudo feito por Silva et al. (2012), avaliando a polpa dos frutos colhida diretamente da copa da planta, dividindo em três estágios de maturação e cor da casca, sendo: fruto casca

verde (verde), casca verde amarelada (de vez) e casca amarelo esbranquiçado (maduro), demonstrou que é um fruto rico em vitamina C, com média de 243,16 mg em 100g de polpa. Houve diferença significativa na acidez titulável entre o Noni verde e de vez do maduro. Destacando que isto acontece devido o Noni ter poder tamponante (Tabela 2). Em relação aos teores de sólidos solúveis (SS) houve diferença significativa, em comparação a fruta madura e a verde, sendo que o excesso de SS no período de amadurecimento ocorreu devido a degradação do amido.

Tabela 2. Sólidos solúveis (SS, %), ácido ascórbico (mg 100g⁻¹ de polpa), acidez titulável (AT, % de ácido cítrico), relação SS/AT e pH de Noni colhidos nos estádios de maturação verde, de vez e maduro

Estado de maturação	Características físico-químicas				
	SS	Vitamina c	AT	SS/AT	pH
Verde	4,83 c	385,16 a	0,21 c	23,01 a	5,00 a
De vez	8,33 b	242,91 b	0,30 b	27,80 a	4,91 ab
Maduro	10,33 a	101,41 c	0,39 a	26,69 a	4,66 b
Média geral	7,83	243,16	0,30	25,83	4,86
CV(%)	16,48	24,32	21,44	22,86	6,12

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Silva et al. (2012)

Correia et al. (2011), avaliando as características químicas e físico-química da polpa do Noni cultivado no Ceará, verificaram: 4,25 de pH; 9,2% de sólidos solúveis totais; 122,54 mg de vitamina C 122,54; 5,45g de açúcares totais; 5,32g de açúcares redutores; 216,67mg de fenólicos totais; 6,27μmol de antioxidante; 1,14g de pectina, 0,25g de hemicelulose e 0,45g celulose +lignina; demonstrando dessa forma que a polpa do Noni, apresenta alta quantidade de vitamina C e polifenóis. Sendo que a ação antioxidante da Vitamina C auxilia na proteção contra algumas doenças e previne envelhecimento. O que pode ser comparado com algumas outras frutas como, açaí, uva, graviola, goiaba, e cupuaçu.

2.3.3 Propriedades terapêuticas e utilização

As plantas medicinais têm importante papel para o fornecimento de matéria-prima para a síntese de drogas usadas como agentes terapêuticos, isto porque há uma valorização em relação aos seus benefícios medicinais, mas em virtude da grande procura, deve-se ter o

conhecimento sobre a dose e a parte empregada da planta, pois existem aquelas que são tóxicas mesmo em pequenas quantidades (BRITO et al., 2009).

O fato da fruta do Noni ser rica em vitamina C é indispensável na prevenção e manifestação de doenças, devido sua importância nutricional. Porém, esta vitamina é volátil, podendo ser reduzida no momento da coleta, desempolpamento, tempo de estocamento, luminosidade, entre outros (CORREIA et al., 2011).

O Noni é utilizado como suplemento alimentar. Praticamente todas as partes podem ser utilizadas, sendo atribuídas propriedades medicinais diferentes, mas na forma de suco, vem sendo mais utilizada no tratamento de doenças humanas como: diabetes, diarreia, dores, artrite, estresse e câncer (LE MOS et al., 2015).

Sousa et al. (2010), comentam que a casca é de propriedade adstringente, sendo usada no tratamento contra malária; as folhas como analgésico, usada no tratamento de inflamações externas; e suas flores utilizadas no tratamento de inflamações oculares; sementes usadas como laxante e o extrato da raiz como redução da pressão sanguínea.

Estudos feitos por Costa (2011) demonstram que a fruta apresenta teores distintos de compostos bioativos (vitamina C e carotenóides totais), onde a polpa se destacou sendo rica em vitamina C. Já a polpa e a casca possuem grande teor de carotenóides totais (pigmentos encontrados nas células dos vegetais), servindo como ótima fonte nutricional. Destacando também que a casca e a semente do Noni contêm capacidade antifúngica, devido aos fitopatógenos, que inibem os fungos *Aspergillus japonicus* e *Penicillium citrinum*, mostrando que o Noni pode ser uma alternativa para combate de pragas em plantas, sendo dispensável o uso de pesticidas químicos.

A fruta apresenta alto teor de compostos fenólicos totais, comparados com outras frutas, como abacaxi, açaí, uva, goiaba, graviola, maracujá, lembrando que estes fenólicos atuam no sabor, coloração e na participação do produto como alimento funcional, tornando assim ação antioxidante, onde traz benefício a saúde, defendendo o organismo contra a formação de radicais livres (CORREIA et al., 2011).

Duncan; Flint e Stewart (1998) demonstraram que o extrato do fruto seco contém acetoneitrilo, substância que inibe o crescimento dos microrganismos: *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *E. coli* e *Streptococcus pyrogene*, ajudando também a úlcera do estômago inibindo a bactérias *H.pylori*.

2.3.4 Princípios da utilização do Noni na alimentação animal

Tem sido realizados estudos com a utilização do Noni no controle de endoparasitas em animais domésticos. Brito et al. (2009) avaliaram através de teste *in vitro* e teste *in vivo* as atividades anti-helmínticas dos extratos aquosos nas concentrações de 1,69; 3,37; 6,74; 13,48 e 26,96 mg mL⁻¹ e etanólico em 4,17; 8,34; 16,68; 33,36 e 66,72 mg mL⁻¹, do fruto do Noni, em aves poedeiras infectadas naturalmente por *Ascaridia gall.*, considerando para o teste *in vivo* 50,1mg mL⁻¹ de extrato aquoso e 24,6 mg mL⁻¹ para o etanólico sendo 10 mg kg. Onde o extrato aquoso nas concentrações de 13,48 e 26,96 mg mL⁻¹ teve taxa de mortalidade de 46,67 e 50%, já o extrato etanólico nas concentrações de 33,36 e 66,72 mg mL⁻¹ respectivamente, teve taxa de mortalidade de 66,67 e 76,67% respectivamente apresentando diferença significativa, havendo eficiência ao combate dos parasitos. No teste *in vivo* foi apresentado percentual de eliminação ao nível de 27,08% de eficiência do fruto. Já no *in vitro* os extratos tiveram pouco efeito sobre a taxa de mortalidade do parasita, havendo necessidade de mais pesquisas para obter melhores resultados.

Na planta do Noni praticamente todas as partes são utilizadas, e cada uma são atribuídas diversas propriedades medicinais. Suas folhas são utilizadas como analgésico e anti-inflamatório; a casca é atribuída propriedades adstringentes sendo usadas no tratamento de malária; as flores servem no tratamento de inflamações oculares; o extrato das raízes auxilia para diminuir a pressão sanguínea e as sementes como laxativo (CAIXETA, 2016).

Partindo desse princípio, e considerando, conforme discutido anteriormente, que o Noni apresenta substâncias que inibem o crescimento de fungos e bactérias em algumas espécies animais, além de alterar as características do processo de digestão em humanos, pela presença de alguns compostos químicos, é interessante avaliar o efeito de sua utilização para ruminantes, e de que forma sua utilização poderá afetar o consumo de nutrientes, como consequência de um possível efeito no processo de fermentação microbiana (COSTA, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, no setor de Metabolismo Animal (SeMA) e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) pertencentes a Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Foi utilizado o delineamento experimental em quadrado latino duplo (4X4) com oito animais (cordeiros), quatro períodos e quatro rações experimentais, que consistiram na inclusão do Noni (*Morinda citrifolia*) na ração, nos níveis: 0,0%; 0,7%; 1,4% e 2,1% na MS.

O fruto do Noni foi obtido por meio de coleta em plantações existentes no município de Pontes e Lacerda, região Sudoeste do estado de Mato Grosso. Os frutos de Noni *in natura* foram processados por meio de um triturador com peneira com crivos de 10 mm, e na seqüência, colocados para secar ao sol por aproximadamente 96 horas em camada de aproximadamente 5 cm de altura sobre uma lona plástica.

Foram utilizados 8 cordeiros sem raça definida com peso corporal (PC) inicial médio de aproximadamente $23,74 \pm 1$ kg, em ensaio de digestibilidade total de nutrientes. Os cordeiros ficaram alojados em baias individuais (gaiolas de metabolismo), cada gaiola contendo um comedouro e um bebedouro individual.

Os alimentos concentrados utilizados na composição das rações experimentais foram: grão de milho moído, farelo de soja e Noni, e como alimento volumoso a silagem de milho.

As rações experimentais foram calculadas de acordo com o NRC (2007), para apresentarem teor médio de 13,0% de proteína bruta (isoprotéicas) e 70,0% de nutrientes digestíveis totais (isoenergéticas), para propiciar um ganho médio diário aos cordeiros confinados de aproximadamente $0,150 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. A composição percentual e bromatológica das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão do Noni que foram fornecidas aos cordeiros estão apresentadas na Tabela 3.

Os cordeiros tiveram acesso a água e sal mineral, onde eram disponibilizados em cochos individuais. As rações experimentais foram fornecidas *ad libitum* (a vontade), duas vezes ao dia (às 8 h e 16 h), permitindo sobras diárias de aproximadamente 10%.

O experimento teve duração de 84 dias, divididos em quatro períodos experimentais com duração de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais e 7 dias de coleta.

Após o período de adaptação dos animais, foi realizada no o período de (sete dias), a coleta total do alimento fornecido e das sobras.

Tabela 3 - Composição percentual e bromatológica das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão do Noni fornecidas aos cordeiros.

Alimentos	Níveis de inclusão do Noni nas rações experimentais			
	0,0%	0,7%	1,4%	2,1%
Silagem de milho	65,0	65,0	65,0	65,0
Milho grão moído	21,0	21,0	20,3	19,9
Farelo de soja	14,0	13,3	13,3	13,0
Noni	0,0	0,7	1,4	2,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Composição bromatológica				
Matéria seca	54,61	54,59	54,59	54,58
Matéria orgânica	94,31	92,64	92,64	92,63
Proteína bruta	13,48	13,18	13,15	13,01
Extrato etéreo	3,06	3,06	2,08	2,07
Fibra em detergente neutro	41,04	40,94	40,84	40,74
Fibra em detergente ácido	22,47	22,54	22,65	22,74
Matéria mineral	4,51	4,52	4,57	4,60
Nutrientes digestíveis totais	70,40	70,36	70,28	70,22

Fonte: Elaboração do autor.

O consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram realizadas a partir das coletas totais das sobras. Para análises dos alimentos fornecidos aos animais, foram coletadas as sobras, diariamente, antes da primeira refeição do dia, e colocadas em diferentes sacos plásticos, identificadas por uma etiqueta que continha a identificação do animal e o período experimental. E em seguida, ambas eram armazenadas em freezer com temperatura a -10° C, para posteriores análises.

Após o período de coleta as amostras de sobras foram secadas em estufa a 55° C por 72 horas, e processadas em moinho de faca (Willey) utilizando-se peneira de crivos de 1 mm, em seguida, misturadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas de cada sobra, animal, período⁻¹ ração⁻¹ experimental (0,0%, 0,7%, 1,4% e 2,1% do Noni). Para determinar o consumo ingerido foi feito a soma total do alimento fornecido menos o que o animal consumiu o que resultou nas sobras. O teor de nitrogênio, matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), e extrato etéreo (EE) dos alimentos estudados, das sobras, foram obtidos segundo citações de AOAC (1990). Avaliações de FDN e FDA foram seguidas pelos métodos descritos por Mertens (2002) e Van Soest e Robertson (1985), respectivamente.

O NDT das rações experimentais foi obtido pela equação de Sniffen et al. (1992), em que: $NDT = PBD + 2,25 \text{ EED} + CHTD$ (PBD: proteína digestível; EED: extrato etéreo digestível e CHTD: carboidratos totais digestíveis). A determinação dos carboidratos totais (CHT) dos alimentos e sobras foi obtida pela equação $CHT = MO - [EE + PB]$.

As variáveis estudadas foram interpretadas por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (UFV, 2007). As diferenças observadas para os níveis de inclusão da *Morinda citrifolia* sobre as variáveis estudadas foram interpretadas por análise de regressão considerando 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de inclusão de Noni (0,0%, 0,7%, 1,4% e 2,1%) nas rações de ovinos não alteraram ($P>0,05$) o consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) e ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não fibrosos (CCNF) expressos em gramas animal dia ($\text{g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) e percentagem do peso corporal (PC) (Tabela 4). Os valores médios para o CMS, CMO, CPB, CFDN, CFDA, CCHT e CCNF expressos em $\text{g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ dos ovinos alimentados com os diferentes níveis de Noni foram de 881,12; 826,28; 125,22; 345,77; 193,63; 704,30 e 355,68, respectivamente.

Tabela 4. Consumo médio diário de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) e ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não fibrosos (CCNF) de ovinos alimentados com rações contendo inclusão do Noni.

Variáveis	Níveis de inclusão do Noni				Regres.	CV (%)
	0,0%	0,7%	1,4%	2,1%		
CMS % PCV	2,95	3,08	3,10	2,98	Y = 3,03	10,53
CMS g dia ⁻¹	854,91	898,23	902,28	869,04	Y = 881,12	8,31
CMO % PCV	2,80	2,89	2,89	2,77	Y = 2,84	10,79
CMO g dia ⁻¹	810,73	842,70	841,84	809,86	Y = 826,28	8,50
CPB % PCV	0,43	0,45	0,43	0,41	Y = 0,43	8,99
CPB g dia ⁻¹	125,81	130,80	125,25	119,02	Y = 125,22	7,93
CEE % PCV	0,10	0,11	0,10	0,10	Y = 0,10	7,76
CEE g dia ⁻¹	27,65	30,57	29,39	28,27	¹	6,46
CFDN % PCV	1,17	1,18	1,23	1,16	Y = 1,18	15,41
CFDN g dia ⁻¹	336,91	347,48	357,41	341,26	Y = 345,77	12,84
CFDA % PCV	0,64	0,66	0,69	0,66	Y = 0,66	11,62
CFDA g dia ⁻¹	186,90	193,47	201,53	192,59	Y = 193,63	9,74
CCHT % PCV	2,34	2,48	2,45	2,43	Y = 2,43	9,24
CCHT g dia ⁻¹	676,80	721,54	711,28	707,57	Y = 704,30	7,57
CCNF % PCV	1,18	1,30	1,22	1,22	Y = 1,23	8,41
CCNF g dia ⁻¹	339,89	374,06	353,86	354,92	Y = 355,68	6,92

$$^1 Y = 27,8604 + 4,42072X - 2,05992X^2 \quad (r^2 = 55,05\%)$$

g kg^{0,75-1}: gramas por quilograma de peso metabólico; %PC: percentagem do peso corporal; g dia⁻¹: grama por dia; Regres.: equação de regressão e % CV: coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Se consideramos as exigências nutricionais recomendadas segundo NRC (2007), os animais tiveram o consumo de matéria seca superiores ao recomendado diariamente de 0,590 g para ovinos com aproximadamente 20 kg de peso corporal.

Trabalho realizado com diferentes níveis de glicerina bruta na dieta de ovinos confinados, com peso médio em torno de 24 kg, onde avaliaram o consumo de MS $\text{g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, com níveis de 0,0%, 2,65%, 5,33%, 8,06% e 10,84% de inclusão de glicerina na ração total, obtiveram as médias de 0,943 à 0,580 kg/dia, respectivamente. O que o autor explica é que esta variação pode ter ocorrido pelo fato dos animais terem rejeitado os níveis crescentes da glicerina na dieta. Não havendo também influência no ganho de peso diário (GMD), pois ao nível máximo de glicerina o GDM foi de 28,88 kg (BARROS et al., 2015).

O experimento realizado por Leite et al. (2013), com 24 ovinos e peso médio inicial de 20 kg, objetivou avaliar o CMS, CMO, CPB, CEE, CFDN, expresso em $\text{g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ em rações a base de resíduo de caju, com diferentes concentrados na dieta (trigo, soja, coco e castanha) e feno triturado como volumoso. Os autores verificaram que para os consumos de MS, MO, PB e EE houve efeito significativo em todas as unidades estudadas, porém o maior consumo foi de PB, para a ração castanha (230,26 g/dia), não diferindo entre a ração de trigo ou soja 199,31 e 227,85 em (g/dia) respectivamente, sendo que a ração castanha contém 40% de resíduo de caju e 10% de película de castanha, podendo então ter ocasionado o maior consumo de PB devido ao menor percentual de resíduo do caju na dieta e ao maior teor de PB dessa ração (23,65%). Não havendo efeito significativo para o consumo de FDN em g/dia. Destacando a ração coco sendo a única que apresentou menor valor em consumo de MS, MO e PB com valores de 848,05, 738,57 e 140,97 g/dia respectivamente, o que o autor explica que provavelmente o menor teor de PB da ração de coco (17,86%) pode explicar esse comportamento, podendo ter sido reduzida devido a baixa digestibilidade do alimento influenciando a taxa de consumo pelo animal. Portanto as rações a base de caju/algodão, caju/soja e caju/película da castanha apresentaram consumos de nutrientes semelhantes, podendo ser usadas na dieta de ovinos.

Dantas Filho et al. (2007) avaliaram níveis de inclusão de 0, 10, 20, 30 e 40% de polpa de caju desidratada (PCD) sobre o consumo de MS nutrientes de ovinos mantidos em confinamento. Os autores comentam que teores elevados de FDN na dieta limita o consumo de MS, assim, as dietas com maiores níveis de polpa resultaram em maior consumo de FDN, interferindo no consumo de MS. Ao comparar com o presente trabalho observamos que até ao nível de 1,4% de noni na dieta, o consumo de FDN e MS foram aumentando, mostrando que não houve limitação do consumo MS até ao nível apresentado.

Testando a utilização de níveis de inclusão da torta de dendê (0;0; 6,5; 13,0 e 19,5%) na alimentação de cordeiros em crescimento sobre o consumo, Oliveira et al. (2013) notaram o aumento dos níveis da torta de dendê nas dietas reduziu linearmente o CMS, fato que pode ser

devido ao aumento no teor de FDN das dietas, na qual o consumo de FDN aumentou linearmente, bem como ao aumento no consumo de lignina, uma vez que essas frações contidas na torta de dendê são elevadas. Os autores concluíram que a inclusão de até 19,5% da torta na dieta de cordeiros em crescimento pode ser benéfico, pois reduz o consumo de matéria seca, diminuindo os custos com a alimentação.

Os diferentes níveis de inclusão de Noni na alimentação de ovinos alteraram ($p < 0,05$) de maneira quadrática o consumo de EE expresso em $\text{g animal}^{-1} \text{dia}^{-1}$ (Tabela 4 e Figura 3). O ponto de máximo para o consumo de EE foi de $30,23 \text{ g animal}^{-1} \text{dia}^{-1}$, obtido para o nível de inclusão de 1,1% de Noni na ração. Efeito que pode ter ocorrido devido a alteração na composição química das rações principalmente com relação ao EE e possivelmente com CNF, os quais propiciaram um efeito associativo positivo, sobre o ambiente ruminal, o que pode ter auxiliado no maior consumo de EE para a ração com o nível de inclusão de 1,1% de Noni.

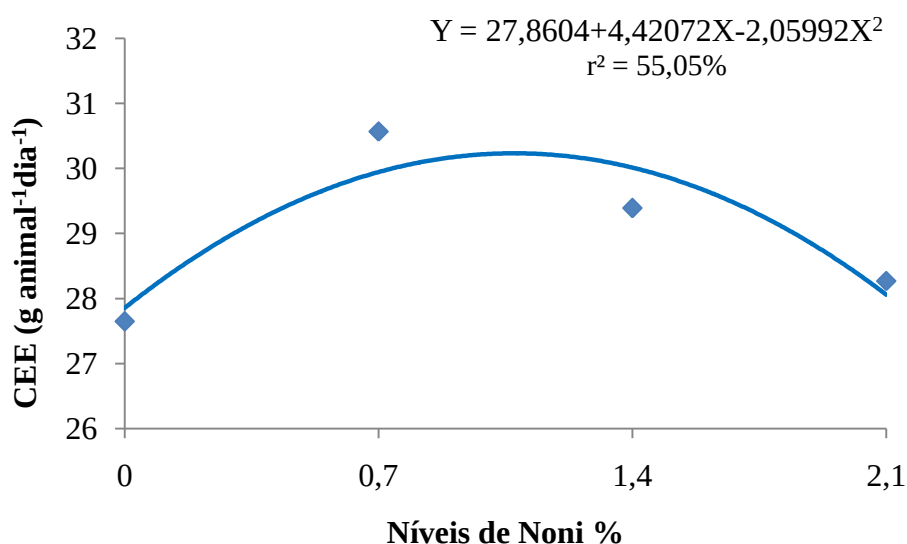


Figura 3. Consumo de extrato etéreo ($\text{g animal}^{-1} \text{dia}^{-1}$) por ovinos alimentados com rações contendo níveis de inclusão de Noni (*Morinda citrifolia*).

Lousada Junior et al. (2005), ao avaliar o CMS de ovinos alimentados por subprodutos do processamento das frutas (abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão), puderam observar que o CMS dos subprodutos como a goiaba, maracujá e melão foram similares sendo $1527,4$; $1200,9$; $1157,5 \text{ g animal}^{-1} \text{dia}^{-1}$, respectivamente; porém superiores ao CMS dos subprodutos abacaxi e acerola, com média de $924,2$ e $500,3 \text{ g animal}^{-1} \text{dia}^{-1}$, respectivamente. Valores semelhantes ao presente trabalho, em que a inclusão de 1,4% de Noni os animais consumiram $902,28 \text{ g MS dia}^{-1}$, valor próximo aos animais alimentados do subproduto do abacaxi. O alto CMS pode ser explicado pela alta concentração de sementes que os frutos tem, que aumentam

a taxa de passagem da digesta, reduzindo a digestibilidade dos nutrientes, permitindo maior consumo devido o esvaziamento do rúmen.

De acordo com Santos et al. (2014), o consumo da semente do Noni auxilia no processo imunológico, aumentando a capacidade das células na absorção de nutrientes.

Avaliando o consumo de MS e de nutrientes por ovinos consumindo concentrado contendo resíduo do maracujá em substituição ao milho nos níveis 0; 25; 50 e 75%, Amorim (2015), observaram que a substituição do resíduo de maracujá nas proporções citadas anteriormente não alteraram o CMS dos nutrientes avaliados, com exceção somente para o CFDN onde o mesmo elevou ($p=0,044$) quando consumiam a dieta com o maior percentual do resíduo de maracujá (75%). E quando apresentado os valores médios de consumo diário, os animais consumiram 0,828 de MS; 0,780 de MO; 0,059 de EE; 0,174 de PB; 0,54 de CHT e 0,300kg de CNF. O que comparado com o presente experimento houve semelhança ao CMS, CPB e CFDN ao nível mais elevado do Noni (2,1%) na dieta, com 881,12 e 125,22 e 341,26g dia⁻¹ respectivamente.

Yupakarn et al. (2015), avaliando a digestão e a fermentação ruminal de bovinos de leite utilizando as folhas de amoreira indiana como aditivo, nos níveis de 0; 7,5; 10 e 12,5 g kg de MS⁻¹, não encontraram diferença significativa para o consumo de MS. Porém, encontram diferença significativa para a digestibilidade da MS quando os níveis da amoreira indiana foram crescentes, sendo 10 e 12,5 g kg de MS⁻¹ (78,2 e 79,4), e para níveis de digestibilidade da PB, EE, FDN e FDA, onde não houve diferença significativa. A digestibilidade da PB e FDA tende a aumentar, o que pode significar que a amoreira desempenhou um certo papel na promoção da digestão de alimentos no rúmen, mesmo que os animais tenham sido alimentados com volumoso de baixa qualidade, como a palha de arroz. Sendo que, para a digestibilidade de EE e FDN não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa.

O crescimento do mercado em medicamentos de origem natural, especialmente as plantas medicinais vem aumentando; o fruto do noni devido seus benefícios, torna uma forte aliado em recursos terapêuticos, usado também como antibactericida, antiviral, analgésico, antiinflamatórios, aumentando as propriedades imunológicas (SILVA, 2010). Estudos mais aprofundados precisam ser avaliados para saber mais sobre os benéficos da planta, para saúde humana e animal. E o aumento dos seus derivados como suplementos dietéticos sugere investigações, relacionado ao controle de qualidade (CORREIA, 2010).

Como o Noni apresenta capacidade antifúngica (COSTA, 2011), alto teor em compostos fenólicos totais (superior a outras frutas como abacaxi, açaí, uva, goiaba, graviola, maracujá) (CORREIA et al., 2011), e o acetonitrilo, substância que inibe o crescimento de algumas

bactérias (DUNCAN; FLINT; STEWART, 1998), poderia se esperar, nesse trabalho, que houvesse alguma modificação no ambiente ruminal, afetando, dessa forma, o processo fermentativo do alimento, e conseqüentemente o consumo de matéria seca. Como não houve efeito até o nível de 2,1 % de inclusão do extrato de Noni na alimentação de ovinos, sugere-se que mais pesquisas sejam realizadas, com níveis mais elevados para que possamos saber qual será o nível máximo de inclusão, sem afetar o consumo pelos animais.

5 CONCLUSÃO

A inclusão de Noni até 2,1% na ração de ovinos não altera o consumo de matéria seca e de nutrientes, exceto, para o consumo de extrato etéreo, cujo maior consumo ($\text{g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) foi obtido para o nível de 1,1% de Noni. Desta forma, devem-se obter mais estudos sobre a fruta de Noni na alimentação de animais, permitindo assim novas oportunidades com níveis maiores de inclusão.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R. N. de. **Consumo, digestibilidade, desempenho e características da carcaça de ovinos alimentados com resíduo do maracujá (*Passiflora edulis* L.) em substituição ao milho**. 2015. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

AOAC- Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of analysis**. 15.ed. Arlington: FIFTEENTH EDITION, 1990. 771 p.

ARCURI, P. B.; LOPES, F. C. F.; CARNEIRO, J. C. Microbiologia do Rúmen. In BERCHIELLE, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006 p. 111-140.

BARCELOS, A. F.; PAIVA, P. C. A. de.; PÉREZ, J. R. O. SANTOS, V. B. dos.; CARDOSO, R. M. Determinação dos fatores antinutricionais da casca e da polpa desidratada de café (*Coffea arabica* L.) armazenadas em diferentes períodos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 30, n. 4, p.1316-1324, 2001.

BARROS, M. C.C.; MARQUES, J. A. de.; SILVA, F. F. da.; SILVA, R. E.; GUIMARÃES, G. S.; SILVA, L. L. da.; ARAUJO, F. L. de. Glicerina bruta na dieta de ovinos confinados: consumo, digestibilidade, desempenho, medidas morfométricas da carcaça e características da carne. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n.1, p.453-466, jan, 2015

BETTERO, C. C. de. O. **Fruta-pão (*artocarpus altilis*) uma fonte alternativa para concentrado alimentar em ovinos**. 2014, 48 p. Tese para Doutorado em Produção Vegetal), Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ, dezembro. 2014.

BORGES, I.; GONÇALVES, L. C.; MACEDO JUNIOR, G. de L.; FERREIRA, M. I. C. Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação de caprinos e ovinos. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5, SIMPÓSIO NORDESTE/ALIMENTAÇÃO E RUMINANTES, 11, SIMPÓSIO SERGIPANO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju. Sociedade Nordeste de Produção Animal, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 13 f. 1CD-ROM.

BRITO, D. R. B.; FERNANDES, R. M.; FERNANDES, M. Z. L. C. M.; FERREIRA, M. D. S.; ROLIM, F. R. L.; SILVA FILHO, M. L.; Atividade anti-helmíntica dos extratos aquoso e etanólico do fruto da *Morinda citrifolia* sobre *Ascaridia galli*. **Revista Brasileira de Veterinária**. v18, n.4, p.32-36, out-dez. 2009.

BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. dos.; CUNHA, E. A. da. **Alimentação de ovinos criados intensivamente**. 2016. Disponível em: < <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1178192266.pdf>>. Acesso em: 08 agos. 2016.

CAIXETA, L.F.S. **Extratos vegetais de *morinda citrifolia* L. (noni) como aditivo alimentar para ruminantes**. 2016. 55 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Instituto Federal de Goiano, Campus Rio Verde, Rio verde, 2016.

CARVALHO, S.; DIAS, F. D.; PIRES, C. C.; WOMMER, T. P.; VENTURINE, R. S.; FRASSON, M. F.; PILECCO, V. M.; MORO, A. B.; BRUTTI, D. D. Consumo e desempenho produtivo de cordeiros das raças Texel e Ideal terminados em confinamento com dietas contendo diferentes teores de casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**. v.36, n.3, p.2131-2140, 2015

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. MORAES, A. de.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: UFRGS, Faculdade de Agronomia 2001. p. 853-871.

CAVALCANTE, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; LIRA, A. G. M. A.; RIBEIRO; V. L.; RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.) **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

CORREIA, A. A. da S; GONZAGA, M. L. da C; AQUINO, A. C. SOUZA, P. H. M; FIGUEIREDO, R. W; MAIA, G. A; Caracterização química e físico-química da polpa do noni (*Morinda citrifolia*) cultivado no estado do Ceará. **Alimentação Nutrição**; v. 22, n. 4, p. 609-615, out./dez, 2011.

CORREIA, A. A. S. da. **Maceração enzimática da polpa de noni (*Morinda citrifolia* L.)**. 2010. 105 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

COSTA, A. D. **Atividade antioxidante *in vitro* e antifúngica do noni (*Morinda citrifolia* L.)**. 2011. 89 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Setor do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Piauí., Teresina, 2011.

CUNHA, F. S. X. da.; NASCIMENTO, N. P. do.; SOUZA, S. M. R. de.; SOUZA, P. A. de. **Caracterização nutricional de frutos de noni (*Morinda citrifolia* L.) cultivados em**

Limoeiro do Norte (CE). Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3665/3079>> . Acesso em: 23 maio. 2016.

DANTAS FILHO, L. A.; LOPES, J. B.; VASCONCELOS, V. R.; OLIVEIRA, M. E. de.; ALVES, A. A.; COSTA ARAUJO, D. L. da.; CONCEIÇÃO, W. L. F. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.147-154, 2007.

DUNCAN, S. H.; FLINT, H. J.; STEWART C. S.; Inhibitory activity of gut bacteria against *Escherichia coli* O157 mediated by dietary plant metabolites. **FEMS Microbiology. Letter**. v. 164, p. 258-283. 1998.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. de. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. In: BERCHIELLY, T.T; PIRES, A.V; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, p.1-21, 2006.

LEMONS, D. M.; MELO QUEIROZ, A. J. de.; FIGUEIRÊDO, R. M. FEITOSA. Caracterização físico-química de sementes de Noni. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologia-Geintec**. v. 5, n.3, p.2308-2315, 2015.

LEITE, D. F. L de.; MEDEIROS, V. B. de.; PAULA LOPES AURELINO, I. de.; AGUIAR, E. M. de.; HOLANDA, J. S. de.; NASCIMENTO RANGEL, H. do.; LIMA JUNIOR, D. M. de. Valor nutritivo do resíduo de caju desidratado associado a diferentes concentrados. **Acta Veterinária Brasília**, v.7, n.1, p.66-72, 2013.

LIMA JÚNIOR, D. M. de.; BARROS SÁLES MONTEIRO, P. de.; NACIMENTO RANGEL, A. H. do; VALE MACIEL, M. do.; OLIVEIRA, S. E. O.; FREIRE, D. A. Fatores anti-nutricionais para ruminantes. **Acta Veterinária Brasília**, v.3, n.4, p.132-143, 2010.

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

MACHADO, F. S. **Consumo, digestibilidade aparente, partição de energia e produção de metano em ovinos alimentados com silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação**. 2010. 107 p. Tese (Doutor em Zootecnia.). Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

MERTENS, D. R. Rate and extent of digestion. In: FORBES, J.M.; FRANCE, J. (Eds.) **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. 2.ed. Wallingford: CAB International,. p.13-51.1993.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 362p. 2007.

OLIVEIRA, R. L.; LEÃO, A. G.; ABREU, L. L.; TEIXEIRA, S. & SILVA, T. M. **Alimentos Alternativos na Dieta de Ruminantes**. v.15, n.2, p. 141-160, dez. 2013.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Diversidade microbiana no ecossistema ruminal. **Revista Electrónica de Veterinaria**, Viçosa, v. 8, n. 6, p. 1695-7504, jun. 2007.

PALIOTO, G. F.; SILVA, C. F. G.; MENDES, P.; ALMEIDA, V. V.; ROCHA, C. L. M. S. C.; TONIN, L. T. D. Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de *Morinda citrifolia* Linn (noni) cultivados no Paraná, Maringá-PR. **Revista Brasileira de Medicina**. v. 17, n.1, p.59-66, 2015.

PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; SILVA, M. A. da.; JORNADA, J. B. J.; SAIBRO, J. C.; TEIXEIRA, J. R. F. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004.

RODRIGUES, M. T.; VIEIRA, R. A. M. Metodologias aplicadas ao fracionamento de alimentos. In: BERCHIELLE, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 25-51.

REIS, R. A; SIQUEIRA, G. R.; ROTH, M. T. P.; ROTH, A. P. T. P. **Fatores que afetam o consumo de forragens conservadas**. 2016. Disponível em: < <http://javali.fcav.unesp.br/sgcd/Home/departamentos/zootecnia/RICARDOANDRADEREIS/consumo-silagens.pdf> >. Acesso em: 27 agos. 2016.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. F.; MARTINS, E. N.; CECATO, U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4. p.1308-1315, 2001.

SANTANA NETO, J. A.; OLIVEIRA V. SILCA. da.; VALENÇA, R. LIMA. de.; CAVALCANTE, L. A. D. Características da fermentação ruminal de ovinos em pastejo – revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 10, n. 19. p. 1679-7353, Junho, 2012.

SANTOS, V. S.; SANTOS, A. D. F.; OLIVEIRA, D. A.; NASCIMENTO, A. L. C.; SANTOS, E. M. Adição da polpa liofilizada do Noni em diluente para congelação de sêmen sobre a integridade da membrana plasmática de espermatozoides ovinos. **Scientia plena**, v. 11, n. 4, p.5, 2014.

SANTOS, J. W.; CABRAL. L. S.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; ABREU, A. G.; REVERDITTO, R.; PEREIRA, G. A. C. Níveis de grão de capim-pé-de-galinha (*Eleusine coracana*) em dietas para ovinos: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1884-1889, 2008.

SANTOS, S. da. **Alimentos alternativos em dietas para cordeiros**. 2015. 103 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2015.

SILVA, B. C. D. da. **Avaliação dos níveis de energia na dieta de cordeiros terminados em confinamento**. 2013, 50 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013

SILVA, J. J. M. **Adubação orgânica e mineral de noni: desempenho agrônômico, nutrição da planta, qualidade de fruto e de suco**. Dissertação (pós-graduação em agronomia), Universidade Federal da Paraíba. Julho, 2010.

SILVA, C. L. R. da.; MEDEIROS, P. V. Q. de.; LEITE, G. A.; SILVA, K. J. P.; MENDONÇA, C. V.; SILVA, C. G. G. da. Caracterização do fruto de *Morinda citrifolia* L. (noni)., **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 17, n. 1, p. 93-100, 2012.

SOUSA, J. A. de.; AQUINO, A. R. L. de.; CHAGAS OLIVEIRA FREIRE, F.; SILVA NETO, P. A. F.; Produção de Mudas de Noni (*Morinda citrifolia* L.). **Comunicado Técnico Semanal**. Fortaleza, Junho, 2010.

SOUSA, J. A. de.; BRITO, E. S. de.; SOUZA FILHO, M. S. M.; AQUINO, A. R. L.; SILVA NETO, P. A. F. **Noni (*Morinda citrifolia*)**. BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Fortaleza, 2009. Disponível em: < http://www.cnpa.embrapa.br/download_publicacao.php?id=470>. Acesso em: 08 mai 2016.

SOUZA, J. D. F.; SOUZA, O. R. G.; CAMPEÃO, P. Mercado e comercialização na ovinocultura de corte no Brasil. In: CONGRESSO DA SOBER, 50, Embrapa Caprinos e

Ovinos, sobral - CE - Brasil; **Anais...** Vitória: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande - MS – Brasil, 2012. (CD-ROOM).

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

VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. Fermentação Ruminal. In: BERCHIELLE, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 151-179.

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

YUPAKARN, W.; PATTARAJINDA, V.; LOWILAI, P.; PRIPREM. Effects of using indian mulberry leaves as feed additives on feed digestion, ruminal fermentation and milk production in dairy cattle. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.14, p.620-624, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. SAEG Viçosa: UFV. 1997. 150 p. (Manual do usuário).