

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL

Ana Luiza Guerreiro

PALMA MIÚDA E ORELHA DE ELEFANTE MEXICANA EM DIETAS PARA
CORDEIROS DE DOIS GRUPAMENTOS GENÉTICOS

MACAÍBA, RN

2017

Ana Luiza Guerreiro

**PALMA MIÚDA E ORELHA DE ELEFANTE MEXICANA EM DIETAS PARA
CORDEIROS DE DOIS GRUPAMENTOS GENÉTICOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Campus Macaíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Moreira de Aguiar

Coorientador: Prof. Dr. Luciano Patto Novaes

MACAÍBA/RN

2017

ANA LUIZA GUERREIRO

**Palma Miúda e Orelha de Elefante Mexicana em dietas para cordeiros de dois
grupamentos genéticos**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal do Rio Grande
do Norte - UFRN, Campus Macaíba,
como parte das exigências para a
obtenção do título de Mestre em
Produção Animal.

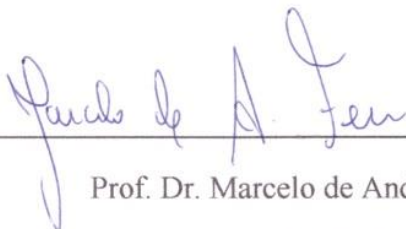
APROVADO EM 26/04/2017

BANCA EXAMINADORA



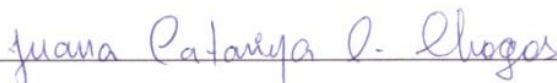
Prof. Dr. Emerson Moreira de Aguiar (UFRN)

Orientador



Prof. Dr. Marcelo de Andrade Ferreira (UFRPE)

Avaliador Externo



Dr^a Juana Catarina Cariri Chagas (UFRPE)

Avaliador Externo

BIOGRAFIA

ANA LUIZA GUERREIRO, filha de Maria Benedita da Silva e Osmando Feliciano da Silva, nasceu em Natal, município do Rio Grande do Norte, em 07 de julho de 1992. Concluiu o segundo grau em 2008, ingressado no curso de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 2010. No mesmo ano, começou a trabalhar com eventos agropecuários na organização e julgamentos de caprinos e ovinos. Concluiu o curso em 2014, obtendo o grau de bacharel em Zootecnia em março de 2015, quando ingressou no mestrado do Programa de Pós Graduação em Produção Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com concentração na área de Nutrição e Produção de Ruminantes. Defendeu a dissertação no dia 26 de abril de 2017. Atualmente, trabalha organização de eventos agropecuários e é inspetora técnica da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO).

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Rodolfo Helinski - Escola Agrícola de Jundiá – EAJ

Guerreiro, Ana Luiza.

Palma Miúda e Orelha de Elefante Mexicana em dietas para cordeiros de dois grupamentos genéticos / Ana Luiza Guerreiro. - Macaíba, 2017/ Ana Luiza Guerreiro. - Macaíba, 2017.

41f.: il.

Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias. Programa de Pós Graduação em Produção Animal.

Orientador: Emerson Moreira de Aguiar.

1. Comportamento ingestivo - Dissertação. 2. Digestibilidade aparente - Dissertação. 3. Soinga - Dissertação. I. Aguiar, Emerson Moreira de. II. Título.

RN/UF/BSPRH

CDU 591.5

À Deus!

Ao professor e orientador Emerson Moreira de Aguiar!

A minha mãe, Maria Benedita da Silva!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, Todo poderoso, por ter me agraciado por duas vezes com o dom da vida, ter me colado em Seu colo e jamais ter soltado minha mão. Minha eterna gratidão!

Aos meus pais (Maria Benedita e Osmando Feliciano) e minha irmã (Julia Lopes), pela compreensão e amor em todos os momentos e pelos esforços para que sempre fosse possível a realização de todas as atividades.

À Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) pela oportunidade de participar do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal (PPGPA), e pelos professores que o compõem, pelos valiosos ensinamentos.

Ao meu orientador, professor Emerson Moreira de Aguiar, pelos ensinamentos, por todo apoio, incentivo e conselhos. E em especial, a confiança dada nesta caminhada. Só gratidão!

Ao professor Luciano Patto Novaes pelos ensinamentos e contribuições necessários para o aprimoramento deste trabalho.

Ao professor Marcelo de Andrade Ferreira pela atenção despendida e contribuições para o êxito da pesquisa.

A Juliana Ferreira, minha parceira de pesquisa, por toda paciência, troca de informações, apoio e tão valiosa contribuição, de suma importância para a conclusão desse trabalho. Só palavras não expressam minha gratidão.

À minha equipe dominó pela importante contribuição na execução das atividades deste trabalho: Victor Henneg, Yuri Caiê, Daniel de Lelis, Técio Marlos e, em especial a, Nauá Cuchiran, e minhas amigas e “Driss’s” Kamilla Costa e Andreza Marcolino.

Ao senhor Eduardo Patriota, proprietário da Fazenda Soledade, por ter nos concedido todo apoio necessário para execução da pesquisa, e principalmente pela confiança nos dada.

Aos funcionários da Fazenda Soledade que contribuíram com dedicação para execução das atividades.

Aos Laboratórios de Nutrição Animal da UFRN e da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) pela oportunidade de realização das análises químicas e a disponibilização dos estudantes para desenvolvimento das mesmas.

À Luiz Antônio, Maria Vitória, Géssica Daniel, Aparecida Silva e Lucas Mendonça que contribuíram na execução das análises laboratoriais dessa pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo, fundamental para a execução desse estudo.

A todos que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

O meu muito obrigada!

Palma Miúda e Orelha de Elefante Mexicana em dietas para cordeiros de dois grupamentos genéticos

GUERREIRO, Ana Luiza. Palma forrageira Miúda e Orelha de Elefante Mexicana em dietas para cordeiros de dois grupamentos genéticos. 2017. 41f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal– Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Macaíba-RN, 2017.

Resumo: Objetivou-se avaliar o consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes, o comportamento ingestivo e o desempenho de ovinos de dois grupamentos genéticos (Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga) alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilla do carmim (Miúda e Orelha de Elefante Mexicana). Foram utilizados 28 ovinos, sendo 14 Soingas e 14 ½ Santa Inês x ½ Soinga com peso médio inicial de $17,4 \pm 1,58$ kg, distribuídos aleatoriamente em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2. Os animais permaneceram confinados por 102 dias, sendo os 30 primeiros para adaptação dos animais às instalações e manejo experimental, os 72 dias restantes destinados à coleta de dados e amostras. Não houve interação significativa entre espécies de palma e grupamentos genéticos para o consumo de matéria seca e nutrientes. A ingestão de MS, MO, MOD, PB, FDN, CNF e NDT em kg/dia não foi afetada pelas dietas experimentais (1,009; 0,910; 0,686; 0,139; 0,298; 0,557 e 0,732, respectivamente). O consumo de matéria seca e nutrientes e a conversão alimentar não foram diferentes entre os grupamentos genéticos. Os coeficientes da digestibilidade da MS, MO, PB e CNF foram maiores quando os animais consumiam a palma Orelha de Elefante Mexicana, não houve interação entre as espécies de palma e os grupamentos genéticos estudados para a digestibilidade aparente dos nutrientes. Não houve interação entre as espécies de palma e os grupamentos genéticos para as variáveis comportamentais estudadas. Não foram verificados efeitos das palmas, grupamentos genéticos e interação entre ambos para o ganho de peso médio diário, que apresentou média de 0,133 kg/dia. A digestibilidade da palma Orelha de Elefante Mexicana apresentou superioridade à palma miúda. Os grupamentos genéticos Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga apresentaram desempenho semelhantes quando alimentados com as diferentes espécies de palma, podendo a palma Miúda e Orelha de Elefante Mexicana ser utilizadas na dieta para cordeiros em confinamento.

Palavras-chave: comportamento ingestivo, digestibilidade aparente, mestiços, semiárido, Soinga

Nopalea cochenillifera and Opuntia stricta in diets for lambs of two genetic groups

GUERREIRO, Ana Luiza. *Nopalea cochenillifera* and *Opuntia stricta* in diets for lambs of two genetic groups. 2017. 41f. Dissertation (Master in Animal Production - Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Macaíba-RN, 2017).

Abstract: The objective of this study was to evaluate the intake and apparent digestibility of the dry matter and nutrients, the ingestive behavior and the performance of sheep of two genetic groups (Soinga and ½ Santa Inês x ½ Soinga) fed with forage palm genotypes resistant to Cochineal carmine (Miúda and Mexican Elephant Ear). Twenty - eight sheep were used, 14 Soingas and 14 ½ Santa Inês x ½ Soinga with initial mean weight of 17.4 ± 1.58 kg, randomly distributed in a completely randomized design in a 2x2 factorial design. The study lasted 102 days, with the first 30 days for adaptation of the animals to the facilities, diet and routine management, and 72 days of observation and collection for performance evaluation. There was no significant interaction between cactus species and genetic groups for the consumption of dry matter and nutrients. Ingestion of DM, OM, OMD, CP, NDF, CNF and TDN by dietary components in kg/day was not affected by experimental diets (1.009, 0.910, 0.666, 0.139, 0.298, 0.557 and 0.732, respectively). The intake of dry matter and nutrients and feed conversion were not different between the genetic groups. The total digestibility of DM, OM, CP and NFC was higher when the animals consumed the Mexican Elephant Ear cactus, there was no interaction for nutrients digestibility between the cactus species and the genetic groups. There was no interaction between the cactus species and the genetic groups for the behavioral variables studied. There was no interaction between the studied cactus species and the genetic groups for the average daily weight gain, 0.133 kg/day. The digestibility of the Mexican Elephant Ear was higher than Miúda. The genetic groups Soinga and ½ Santa Inês x ½ Soinga had similar performance when fed with the different cactus species, and the *Nopalea cochenillifera* and the *Opuntia stricta* can be used in the diet for lambs in confinement.

Keywords: apparent digestibility, crossbreed, ingestive behavior, semiarid, Soinga

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química dos ingredientes da dieta com base na matéria seca. ...	29
Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.	30
Tabela 3. Consumo de nutrientes das espécies de palma forrageira Miúda e Orelha de Elefante Mexicana e dos grupamentos genéticos Soinga e mestiços.	34
Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade aparente (%) dos nutrientes em ovinos Soinga e mestiços alimentados com palma Miúda e Orelha de Elefante Mexicana.	35
Tabela 5. Comportamento ingestivo de ovinos Soinga e mestiços alimentados com palma forrageira Miúda e Orelha de Elefante Mexicana.	36
Tabela 6. Peso inicial, peso final, ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA).	36
Tabela 7. Compilação de dados de ganho de peso médio diário e consumo de matéria seca de cordeiros confinados.	37

SUMÁRIO

1. Referencial Teórico	13
1.1. Referências Bibliográficas.....	18
2. Palma Miúda e Orelha de Elefante em dietas para cordeiros de dois grupamentos genéticos	23
INTRODUÇÃO.....	26
MATERIAL E MÉTODOS.....	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1. Referencial Teórico

Produção de ovinos no Nordeste Brasileiro

A região semiárida do Nordeste brasileiro caracterizada pelo bioma Caatinga apresenta limitações com relação às atividades agropecuárias. A irregularidade das precipitações pluviais associada às temperaturas elevadas e às características físicas dos solos, como a ação antrópica como fator de degradação, apresenta-se como fatores limitantes para o desenvolvimento da atividade agropecuária, influenciando diretamente a fisiologia e desempenho dos animais através da escassez de produção de forragem destinada a produção animal. Mesmo com este cenário adverso, o Nordeste brasileiro destaca-se na exploração de ruminantes domésticos, sobretudo na criação de ovinos, abrigando 11,1 dos 18,41 milhões de cabeças existentes no Brasil (IBGE, 2015), com destaque para as raças nativas, consolidando-se como atividade rural de grande importância para o agronegócio do semiárido brasileiro.

De maneira geral, a ovinocultura no Nordeste é desenvolvida em sistema de criação extensivo, no qual os animais são soltos na pastagem nativa, em sua maioria constituída da Caatinga. Durante a época de escassez de forragem é comum a suplementação nutricional bem como a utilização da palma forrageira para suprir as necessidades nutricionais dos rebanhos.

Entretanto, visto aumento nas importações da carne ovina pelo Brasil (VIANA et al., 2015), a estratégia de confinamento do rebanho ovino toma espaço nos sistemas de produção, em busca da redução no ciclo produtivo, produção de carcaças de qualidade e garantia de oferta de cordeiro ao mercado consumidor. Contudo, para atender a demanda de carne ovina, há necessidade de uma maior oferta que, invariavelmente depende da eficiência tecnológica da criação, tais como manejo nutricional com dietas balanceadas, manejo sanitário, instalações ideais, melhoramento genético.

Ovinos do grupamento genético Soinga

Desenvolvida no Rio Grande do Norte, o grupamento genético Soinga surgiu do cruzamento entre três raças ovinas: Bergamácia brasileira, Morada Nova variedade branca e Somalis brasileira. Segundo informação pessoal do idealizador da raça, o Médico Veterinário José Paz de Melo, surgiu na década de 80, com o intuito de formar

uma raça especializada e adaptadas às características do bioma Caatinga, que possuísse elevada eficiência alimentar e bom rendimento de carcaça produzindo a baixo custo.

A raça Bergamácia Brasileira é originária da Itália. São animais lanados, brancos, mochos e com aptidão para carne, leite e lã. Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos – ARCO (2010) são animais considerados rústicos, porém, em virtude do grande porte, são exigentes em aspectos nutricionais. São prolíferos, de excelente habilidade materna apresentando boa produção de leite, com teores médios de gordura de 6%, produção confirmado por Greca (2013).

A raça Morada Nova descende dos Bordaleiros de Portugal, particularmente do Bordaleiro Churro, que por ação seletiva do ambiente quente e seco do Nordeste e a variação genética agiram no sentido desfavorável a formação de lã, e favorável a multiplicação dos indivíduos deslanados. São animais de pequeno porte com aptidão para pele e carne, a qual se apresenta com qualidade superior, com destaque para a maciez (ARCO, 2010). São considerados rústicos, facilmente adaptáveis às condições climáticas nordestinas (ARRUDA et al., 1984) e apresentam alta prolificidade.

A raça Somalis Brasileira é considerada rústica (RAJAB et al., 1992), pertencente ao grupo de ovinos de garupa gorda da região da Somália e Etiópia da África. No entanto, diferente do tronco original, apresenta menor acúmulo de gordura na garupa e maior prolificidade. São animais de médio porte, deslanados, com anca e base da cauda gordas, com aptidões para carne e pele (ARCO, 2010).

Segundo a Associação de Criadores de Ovinos Soinga do Brasil – ACOSB (2008), o grupamento genético Soinga reúne como principais características a rusticidade, oriundas das raças envolvidas Morada Nova e Somalis Brasileira, com a capacidade de conviver nas condições adversas do semiárido, bom rendimento de carcaça, produção de carne considerada saborosa e tenra. É considerada prolífica, característica encontrada nas três raças envolvidas no cruzamento, com habilidade materna diferenciada devido à autossuficiência de leite, que é encontrada na Bergamácia Brasileira, e precoce, atingindo abate aos seis meses de vida.

Medeiros et al. (2007) avaliando o desempenho de cordeiros Morada Nova confinados, alimentados com 40% de concentrado à base de milho e farelo de soja mais 60% de feno de Tifton, encontraram ganho de peso diário de 0,134 kg/dia, com um consumo de matéria seca por peso vivo de 3,83%.

Segundo Oliveira et al. (2003), trabalhando com cordeiros da raça Bergamácia brasileira encontram ganhos de 0,196 kg/dia, utilizando 80% de concentrado constituído de milho, farelo de soja e farinha de carne e osso, em dieta com feno de aveia.

Para cordeiros da raça Somalis brasileira, Lima (2013) encontrou ganhos de 0,150 kg/dia com consumos de matéria seca por peso vivo de 3,60%, quando alimentados feno de tifton e concentrado na proporção de 40:60.

Para o grupamento genético Soinga, não existe na literatura dados relacionados à eficiência produtiva da raça.

Desempenho de cordeiros alimentados com palma forrageira

No período de escassez de alimentos em regiões de semiárido do Nordeste brasileiro, algumas cactáceas se sobressaem em relação a outras opções de forragem nativas, sendo utilizadas nesses períodos como um dos principais alimentos forrageiros para ruminantes (SILVA et al., 2013). A palma forrageira é considerada opção importante para os rebanhos no período seco, sendo a *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck (Miúda ou Doce), a *Opuntia ficus-indica* Mill (Gigante e Redonda) as frequentemente utilizadas. A *Opuntia stricta* (Haw.) Haw conhecida como Orelha de Elefante Mexicana vem ganhando destaque frente à espécie gigante, por ser resistente à cochonilla do carmim (*Dactylopius opuntiae*) (VASCONCELOS et al., 2009).

A palma Miúda apresenta melhor valor nutritivo e palatabilidade, quando comparada com as palmas Redonda e Gigante. Silva et al. (2014) consideraram a Orelha de Elefante Mexicana a espécie de maior eficiência no uso da água, quando comparada com a palma Miúda, em base fresca. De maneira geral, a palma forrageira é uma planta suculenta e bem adaptada às condições edáficas e climáticas do semiárido, sua elevada eficiência do uso da água a faz produzir mesmo em condições severas de seca (BEN SALEM, 2011).

Costa et al. (2012a) recomendaram para regiões semiáridas brasileiras o uso da palma forrageira em substituição parcial ao milho na dieta de cordeiros durante o acabamento. Apesar de apresentar baixo conteúdo de matéria seca, quando comparada a outras forrageiras, a palma apresenta consideráveis teores de carboidratos totais e carboidratos não-fibrosos: 81,9% e 50,5%, respectivamente (WANDERLEY et al., 2012).

Segundo Ferreira et al. (2009b) a palma apresenta elevada palatabilidade e consumo voluntário, alta digestibilidade com coeficientes de até 77,40% na matéria seca. Oliveira et al. (2017) avaliando o desempenho de cordeiros Santa Inês substituindo a cana-de-açúcar por palma Miúda, observaram ganhos de 0,154 kg/dia com a substituição total em dieta com relação 48:52 de volumoso:concentrado. Costa et al. (2012b) estudando a eficácia de três fontes de fibras em dietas à base de palma para cordeiros em acabamento, encontraram desempenho de 0,150 kg/dia para dietas com 54% de palma Miúda, 18% de feno de Tifton mais 28% de concentrado.

Consumo e comportamento ingestivo de ovinos

O consumo de alimento é essencial para avaliar uma determinada dieta, pois determina a resposta animal, através do nível de ingestão de nutrientes. Contudo, se a dieta ofertada restringir o consumo alimentar, este limitará também o desempenho animal e conseqüentemente reduzirá a eficiência do processo produtivo (PEREIRA et al., 2003). O consumo voluntário pode ser definido como a quantidade de matéria seca ingerida espontaneamente por um animal ou um grupo de animais durante dado período de tempo com acesso livre ao alimento (FORBES, 1995).

Cordeiros em terminação, por exemplo, requerem alimentos ricos em energia e proteína como consequência de suas exigências nutricionais mais elevadas (CAMILO et al., 2012). Conforme o NRC (2007), o consumo de matéria seca para ovinos em crescimento com peso corporal de 20 kg é de aproximadamente 1,0 kg/animal/dia.

Segundo Pessoa et al. (2013), consumos de matéria seca superiores a 3,0% do peso vivo em ovinos podem ser considerados satisfatórios por proporcionar ingestão adequada de nutrientes quando em dietas bem balanceadas. Silva (2014) trabalhando com palma forrageira e como fonte de fibra, fenos de sabiá, catanduva, catingueira e gliricídia, observou para cordeiros confinados o nível de consumo médio de 3,6% do PV evidenciando a qualidade nutricional das dietas.

Mertens (1994) afirma que a ingestão de matéria seca é controlada por fatores físicos, fisiológicos e psicogênicos. O fator físico refere-se à distensão física do rúmen-retículo, o fisiológico é regulado pelo balanço energético ou nutricional e a regulação psicogênica envolve o comportamento animal em resposta a fatores inibidores ou estimulantes no alimento ou no manejo alimentar, que não são relacionados ao valor energético do alimento ou ao efeito de repleção. Por esta razão, tamanho e condição

corporal, raça e “status” fisiológico e as características da dieta são fatores universalmente aceitos como determinantes do consumo voluntário (PEREIRA et al., 2003).

Para compreender o consumo diário de alimento, é necessário estudar seus componentes individualmente, que podem ser descritos pela quantidade de alimento fornecido e consumido por dia, pela duração média do tempo para consumir e pela velocidade de ingestão de todos os alimentos fornecidos. Cada um desses processos é o resultado da interação entre o metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade (CAMILO et al., 2012).

O comportamento ingestivo é outro aspecto nutricional para avaliar as respostas dos animais aos diferentes manejos alimentar e tipos de alimentos (RIBEIRO et al., 2006). De acordo com Fischer et al. (1998), os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio e o fornecimento de alimento influencia o ritmo da ruminação, o qual é mais elevado durante a noite. Ramos et al. (2013) encontraram 210 min/dia e 322 min/dia para tempo de alimentação e ruminação para ovinos consumindo 54% de palma forrageira miúda. Cavalcanti et al. (2008), fornecendo à ovinos na dieta 60% de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana, encontraram eficiência alimentar de 3,13 g de matéria seca por dia.

Digestibilidade aparente

A digestibilidade é um dos principais parâmetros para avaliação do valor nutritivo, importante quanto à qualificação dos alimentos; e medidas de coeficiente de digestibilidade permitem indicar a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal tem condição de utilizar (VAN SOEST, 1994).

Nos ensaios de digestibilidade é possível determinar a digestibilidade aparente e a digestibilidade verdadeira, sendo baseado na diferença entre a quantidade de matéria seca ou nutriente ingerido e respectiva quantidade excretada nas fezes. A diferença é que a digestibilidade verdadeira considera no cálculo, resíduos de bactérias oriundas do processo fermentativo e substâncias endógenas do organismo animal como enzimas digestivas, células de descamação do trato gastrintestinal, sais de cálcio e magnésio sob forma de sabão combinado com lipídeos, que são consideradas da fração fecal (SALMAN et al, 2010).

O método indireto para estimativa da digestibilidade dos alimentos com o uso de marcadores apresenta como vantagem sobre o método da coleta total de fezes, a simplicidade e conveniência na utilização (ZEOULA et al., 2001). Os indicadores internos utilizados para estimativa da produção fecal em ensaios de digestibilidade com ruminantes são os constituintes da parede celular. Ferreira et al. (2009a) em estudo avaliando a fibra em detergente neutro e a fibra em detergente ácido indigestíveis como marcadores internos para estimativa da digestibilidade aparente de nutrientes, concluíram que a fibra em detergente neutro indigestível permite estimar a digestibilidade de maneira semelhante à coleta total de fezes.

A palma forrageira possui altos coeficientes de digestibilidade, atribuídos ao elevado teor de carboidratos solúveis. Wanderley et al. (2012), em ensaio de digestibilidade aparente *in situ* encontraram para dieta com diferentes volumosos como fonte de fibra, associados à palma forrageira com participações de 59 a 63%, digestibilidade média da MS e MO de 61,6% e 63,1%. Pessoa et al. (2013) encontraram resultados semelhantes para a digestibilidade de MS e MO, com participação de até 67,6% de palma forrageira em ensaio com dietas composta por diferentes suplementos e bagaço de cana como fonte de fibra.

1.1. Referências Bibliográficas

ARRUDA, F. D. A. V., FIGUEIREDO, É. A. P., PANT, K. P. Variação da temperatura corporal de caprinos e ovinos sem lã em Sobral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.7, p. 915–919.1984.

ARCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Regulamento do Registro Genealógico de Ovinos no Brasil**. Brasília/DF, 2010. 128p.

ACOSB - ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE OVINOS SOINGA DO BRASIL. **Padrão Racial dos Ovinos da Raça Soinga**. Superintendência do Ministério da Agricultura, 2008.

BEN SALEM, H. Spineless cactus (*Opuntia* spp.) in low-input production systems in dry areas. In: FAO. 2011. Successes and failures with animal nutrition practices and technologies in developing countries. Proceedings of the FAO Electronic Conference, Rome, Italy. Edited by Harinder P.S. Makkar. **FAO Animal Production**.1-30 September 2010.

CAMILO, D. A., PEREIRA, E. S., PIMENTEL, P. G., OLIVEIRA, R. L. O., CÂNDIDO, M. J. D., COSTA, M. R. G. F., AQUINO, R. M. S. Intake and feeding behaviour of Morada Nova lambs fed different energy levels. **Italian Journal of Animal Science**, v.11, n.1, p. 13–19, 2012.

CAVALCANTI, 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.

COSTA, R. G., TREVIÑO, I. H., MEDEIROS, G. R., MEDEIROS, A. N., PINTO, T. F., OLIVEIRA, R. L. Effects of replacing corn with cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) on the performance of Santa Inês lambs. **Small Ruminant Research**, v.102, n.1, p. 13–17, 2012a.

COSTA, S. B. M., FERREIRA, M. A., PESSOA, R. A. S., BATISTA, Â. M. V., RAMOS, A. O., CONCEIÇÃO, M. G., GOMES, L. H. S. Tifton hay, soybean hulls, and whole cottonseed as fiber source in spineless cactus diets for sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v.44, n.8, p. 1993–2000, 2012b.

FERREIRA, M. A., VALADARES FILHO, S. C., MARCONDES, M. I., PAIXÃO, M. L., PAULINO, M. F., VALADARES, R. F. D. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p. 1568–1573, 2009a.

FERREIRA, M. A., SILVA, F. M., BISPO, S. V., AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p. 322-329, 2009b. (supl. especial)

FISCHER, V., DESWYSEN, A.G., DÈPRES, L. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.

FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection by farm animals**. 1.ed. Leeds: Cab International, UK, 1995. 532 p.

GRECA, S. P. **Produção e composição do leite ovino de diferentes grupos genéticos**. 2013. 53f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Lavras. 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015.

LIMA, F. W. R. **Exigências nutricionais de minerais de ovinos da raça Somális brasileira**. 2013. 55f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. 2013.

MEDEIROS, G. R., CARVALHO, F. F. R., FERREIRA, M. A., BATISTA, A. M. V., ALVES, K. S., MAIOR, J. S., ALMEIDA, S. C. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p. 1162–1171. 2007.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVEIRA, J. P. F., FERREIRA, M. A., ALVES, A. M. S. V., MELO, A. C. C., ANDRADE, I. B., SUASSUNA, J. M. A., SILVA, J. L. Spineless cactus as a replacement for sugarcane in the diets of finishing lambs. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49, n. 1, p. 139-144, 2017.

OLIVEIRA, M. V. M., PÉREZ, O., RAMÓN, J., GARCIA, I. F. F., MARTINS, A. R. V. Performance of Bergamácia and Santa Inês lambs, finished in fedlot, receiving swine wastes as part of diet. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1391–1396, 2003.

PEREIRA, E. S., ARRUDA, A. M. V., MIZUBUTI, I. Y., SILVA, L. D. F. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v.24, n.1, p.191-196, 2003.

PESSOA, R. A. S., FERREIRA, M. A., SILVA, F. M., BISPO, S. V., WANDERLEY, W. L., VASCONCELOS, P. C. Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.14, n.3, p.508-517, 2013.

RAJAB, M. H., CARTWRIGHT, T. C., DAHM, P. F., FIGUEIREDO, E. P. Performance of Three Tropical Hair Sheep Breeds. **Journal of Animal Science**, v.70, p. 3351–3359, 1992.

RAMOS, A. O., FERREIRA, M. A., VÉRAS, A. S. C., COSTA, S. B. M., CONCEIÇÃO, M. G., SILVA, E. C., SOUZA, A. R. D. L. Diferentes fontes de fibra em

dietas a base de palma forrageira na alimentação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.4, p. 648–659, 2013.

RIBEIRO, V. L., BATISTA, Â. M. V., CARVALHO, F. F. R., MATTOS, C. W., ALVES, K. S. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.28, n.3, 2006.

SALMAN, A. K. D., FERREIRA, A. C. D., SOARES, J. P. G., SOUZA, J. P. Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos. Porto Velho, RO: **Embrapa Rondônia**, 2010.

SILVA, J. G. M., LIMA, G. F. C., AGUIAR, E. M., RÊGO, M. M. T. Xiquexique e mandacaru na alimentação animal. EMPARN, **Documentos**, 44. Natal – RN, 2013.

SILVA, M. G. T. **Uso da palma forrageira e fenos de leguminosas na alimentação de ovinos em confinamento**. 2014. 52 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2014.

SILVA, T. G. F., ARAÚJO PRIMO, J. T., SILVA, S. M. S., MOURA, M. S. B., SANTOS, D. C., SILVA, M. DA C., ARAÚJO, J. E. M. Indicadores de eficiência do uso da água e de nutrientes de clones de palma forrageira em condições de sequeiro no semiárido Brasileiro. **Bragantia**, v.73, n.2, p.184–191. 2014.

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

VASCONCELOS, A. G. V., LIRA, M. A., CAVALCANTI, V. A. L. B., SANTOS, M.V.F. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius* sp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.827-831, 2009.

VIANA, J. G. A., MORAES, M. R. E., DORNELES, J. P. Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil: análise dos componentes temporais. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p. 2223-2234, 2015. supl. 1.

WANDERLEY, W. L., FERREIRA, M. A., BATISTA, A. M. V., VÉRAS, A. S. C., BISPO, S. V., SILVA, F. M., SANTOS, V. L. F. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos recebendo silagens e fenos em associação à palma forrageira. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.2, p. 444- 456, 2012.

ZEOULA, L. M., KASSIES, M. P., FREGADOLLI, F. L., PRADO, I. N., BRANCO, A. F., CALDAS NETO, S. F., DALPONTE, A. O. Uso de marcadores na determinação da digestibilidade parcial e total em bovinos. **Acta Scientiarum**, v.22, n.3, p.771-777, 2001

2. Palma Miúda e Orelha de Elefante em dietas para cordeiros de dois grupamentos genéticos

Palma Miúda e Orelha de Elefante Mexicana em dietas para cordeiros de dois grupamentos genéticos

ANA LUIZA GUERREIRO¹, EMERSON MOREIRA DE AGUIAR¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Produção Animal – UFRN – Macaíba/RN

Resumo: Objetivou-se avaliar o consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes, o comportamento ingestivo e o desempenho de ovinos de dois grupamentos genéticos (Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga) alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilla do carmim (Miúda e Orelha de Elefante Mexicana). Foram utilizados 28 ovinos, sendo 14 Soingas e 14 ½ Santa Inês x ½ Soinga com peso médio inicial de $17,4 \pm 1,58$ kg, distribuídos aleatoriamente em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2. Os animais permaneceram confinados por 102 dias, sendo os 30 primeiros para adaptação dos animais às instalações e manejo experimental, os 72 dias restantes destinados à coleta de dados e amostras. Não houve interação significativa entre espécies de palma e grupamentos genéticos para o consumo de matéria seca e nutrientes. A ingestão de MS, MO, MOD, PB, FDN, CNF e NDT em kg/dia não foi afetada pelas dietas experimentais (1,009; 0,910; 0,686; 0,139; 0,298; 0,557 e 0,732, respectivamente). Os consumos de matéria seca e nutrientes e a conversão alimentar não foram diferentes entre os grupamentos genéticos. Os coeficientes da digestibilidade da MS, MO, PB e CNF foram maiores quando os animais consumiam a palma Orelha de Elefante Mexicana, não houve interação entre as espécies de palma e os grupamentos genéticos estudados para a digestibilidade aparente dos nutrientes. Não houve interação entre as espécies de palma e os grupamentos genéticos para as variáveis comportamentais estudadas. Não foram verificados efeitos das palmas, grupamentos genéticos e interação entre ambos para o ganho de peso médio diário, que apresentou média de 0,133 kg/dia. Os grupamentos genéticos Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga apresentaram desempenho semelhante quando alimentados com as diferentes espécies de palma, podendo ser utilizadas a palma miúda e a orelha de elefante mexicana em dietas para cordeiros, todavia, foi verificado superioridade para a digestibilidade da palma Orelha de Elefante Mexicana.

Palavras-chave: consumo, comportamento ingestivo, digestibilidade aparente, mestiços, semiárido, Soinga

Nopalea cochenillifera and Opuntia stricta in diets for lambs of two genetic groups

Abstract: The objective of this study was to evaluate the intake and apparent digestibility of the dry matter and nutrients, the ingestive behavior and the performance of sheep of two genetic groups (Soinga and ½ Santa Inês x ½ Soinga) fed with forage palm genotypes resistant to Cochineal carmine (Miúda and Mexican Elephant Ear). Twenty - eight sheep were used, 14 Soingas and 14 ½ Santa Inês x ½ Soinga with initial mean weight of 17.4 ± 1.58 kg, randomly distributed in a completely randomized design in a 2x2 factorial design. The study lasted 102 days, with the first 30 days for adaptation of the animals to the facilities, diet and routine management, and 72 days of observation and collection for performance evaluation. There was no significant interaction between cactus species and genetic groups for the consumption of dry matter and nutrients. Ingestion of DM, OM, OMD, CP, NDF, CNF and TDN by dietary components in kg/day was not affected by experimental diets (1.009, 0.910, 0.666, 0.139, 0.298, 0.557 and 0.732, respectively). The intake of dry matter and nutrients and feed conversion were not different between the genetic groups. The total digestibility of DM, OM, CP and NFC was higher when the animals consumed the Mexican Elephant Ear cactus, there was no interaction for nutrients digestibility between the cactus species and the genetic groups. There was no interaction between the cactus species and the genetic groups for the behavioral variables studied. There was no interaction between the studied cactus species and the genetic groups for the average daily weight gain, 0.133 kg/day. The digestibility of the Mexican Elephant Ear was higher than Miúda. The genetic groups Soinga and ½ Santa Inês x ½ Soinga had similar performance when fed with the different cactus species, and the *Nopalea cochenillifera* and the *Opuntia stricta* can be used in the diet for lambs in confinement.

Keywords: apparent digestibility, behavior, consumption, crossbreed, ingestive behavior, semiarid, Soinga

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Nordeste brasileiro apresenta limitações com relação às atividades agropecuárias. A irregularidade das precipitações pluviiais associada às temperaturas elevadas e às características físicas dos solos, com a ação antrópica como fator de degradação, apresentam-se como fatores limitantes na agropecuária, influenciando a escassez de produção de forragem destinada a produção animal e conseqüentemente o desempenho dos animais.

Mesmo com este cenário o Nordeste brasileiro destaca-se na exploração de ruminantes domésticos, sobretudo na criação de ovinos, que corresponde a 60,2% dos 18,41 milhões de cabeças existentes no Brasil (IBGE, 2015), consolidando-se como atividade rural de grande importância para o agronegócio do semiárido brasileiro.

Com a tendência de mercado para o aumento do consumo da carne de cordeiro, em que a demanda interna é suprida com importações pelo Brasil, o planejamento da atividade para estruturação da cadeia produtiva se faz necessária com a organização dos estágios produtivos da ovinocultura. A organização da cadeia depende de adoção de tecnologias, como o de estratégias alimentares, preocupação com a gestão nos estágios produtivos da cadeia, que envolve o setor de insumos, sanitário, de abate e processamento da carne, políticas de apoio, principalmente no que condiz à assistência técnica e financiamento à atividade, e o melhoramento genético dos rebanhos, buscando eficácia de produção e qualificação dos rebanhos já existentes.

A introdução de novas raças ovinas especializadas em produção de carne constitui uma alternativa para o melhoramento genético dos rebanhos, bem como, o cruzamentos entre raças, buscando a complementariedade de características desejáveis para produção de carne ovina, como bom desempenho frente as características do semiárido.

Desenvolvida no Rio Grande do Norte, o grupamento genético Soinga, surgiu do cruzamento entre três raças ovinas: Bergamácia brasileira, Morada Nova variedade branca e Somalis brasileira. Foi idealizada em busca de uma raça especializada em produção de carne e adaptadas às características do semiárido do Nordeste brasileiro, que possuísse elevada eficiência alimentar, bom rendimento de carcaça produzindo a baixo custo.

Para potencialização das características produtivas dos rebanhos das regiões semiáridas, a adoção de práticas alimentares, como a utilização de rações formuladas com alimentos disponíveis na região, que atendam os requerimentos nutricionais, constitui uma forma de viabilizar o sistema de produção. Algumas cactáceas se sobressaem em relação a outras opções de forragens nativas disponíveis no semiárido, como a palma forrageira. Costa et al. (2012), recomendaram para regiões semiáridas brasileiras o uso da palma forrageira como parte da dieta para cordeiros.

A palma forrageira é considerada opção importante para os rebanhos no período seco, apesar de apresentar baixo conteúdo de matéria seca, quando comparada a outras forrageiras, a palma apresenta consideráveis teores de carboidratos totais e carboidratos não-fibrosos: 81,9% e 50,5%, respectivamente (WANDERLEY et al., 2012).

Relatos na literatura mostram desempenhos de ovinos com ganhos de peso médios satisfatórios com a utilização da palma miúda em dietas balanceadas para ovinos em confinamento. Oliveira et al. (2017) avaliando o desempenho de cordeiros Santa Inês substituindo a cana-de-açúcar por palma Miúda, observaram ganhos de 0,154 kg/dia com a substituição total em dieta com relação 48:52 de volumoso:concentrado. Cardoso et al. (2016), trabalhando com cordeiros mestiços de Santa Inês alimentados com 30% de Miúda para ganhos de 200 g/dia, obtiveram 0,242 kg/dia com consumo de matéria seca de 1,255 kg/dia.

A *Opuntia stricta* (Haw.) Haw conhecida como Orelha de Elefante Mexicana vem ganhando destaque por ser resistente à cochonilla do carmim, *Dactylopius opuntiae* (VASCONCELOS et al., 2009) e uma maior eficiência no uso da água, quando comparada com a palma Miúda, em base fresca (SILVA et al., 2014).

Avaliando a utilização de genótipos resistentes a cochonilla do carmim em dieta para ovinos sem padrão racial foi verificado desempenho animal satisfatórios, com ganho de peso médio de 0,156 kg/dia no tratamento com a palma Orelha de Elefante Mexicana (SANTOS, 2012). No entanto, foi observado menor consumo de matéria seca dos ovinos alimentados com a Orelha de Elefante Mexicana quando comparado com a palma miúda, atribuindo esse resultado à morfologia da espécie, que apresenta grande quantidade de espinhos. Cavalcanti et al. (2008) também atribuíram o menor consumo de matéria seca por caprinos e ovinos alimentados com palma Orelha de Elefante Mexicana.

O consumo é o principal determinante do desempenho animal, uma vez que é a partir do alimento ingerido que o animal obtém a energia e os nutrientes a serem

transformados em produto final. A digestibilidade, por sua vez, depende diretamente do nível de consumo e, conseqüentemente, das variáveis que o afetam (NRC, 2001). Alguns fatores que influenciam o consumo podem ser compreendidos com a avaliação do comportamento ingestivo dos animais, que pode indicar problemas com o manejo, alimentação ou saúde animal.

Com o destaque da Orelha de Elefante Mexicana, o conhecimento sobre o desempenho de ovinos alimentados com esse genótipo torna-se necessário para melhor avaliar o valor nutritivo deste nos sistemas de produção. Como não há relatos na literatura sobre o desempenho dos ovinos Soinga, evidencia-se a necessidade do desenvolvimento de estudos que visem melhor avaliar os aspectos inerentes à eficiência produtiva do grupamento genético Soinga.

Portanto, objetivou-se avaliar o consumo e digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, comportamento ingestivo e o desempenho de ovinos de dois grupamentos genéticos (Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga) mantidos em confinamento e alimentados com palma miúda e Orelha de Elefante Mexicana.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e período experimental

Aprovado pelo comitê de ética de uso animal da UFRN sob protocolo nº 003/2016, o experimento foi conduzido na Fazenda Soledade, localizada no município de Ielmo Marinho, situado na mesorregião Agreste do Estado do Rio Grande do Norte. O clima da região, de acordo com classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw, ou seja, tropical, com registro de pluviosidade anual de 500 mm. Durante o período experimental, as médias de temperatura e umidade relativa do ar foram de 28,7°C e 71%, respectivamente, com ocorrência de 47,53% da precipitação anual.

Foi avaliado o desempenho de ovinos do grupamento genético Soinga comparados à ovinos ½ Santa Inês x ½ Soinga utilizando a palma forrageira genótipos Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) e Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.) na composição da dieta total dos animais. O período experimental foi de 102 dias, sendo os 30 primeiros dias para adaptação dos animais às instalações e rotina de manejo e 72 dias de observações e coletas de dados e amostras.

Animais e dietas

Foram utilizados 28 animais, sendo 14 animais do grupamento genético Soinga e 14 animais mestiços $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ Soinga, machos, não-castrados, peso corporal médio inicial de $17,4 \pm 1,58$ kg e idade média de seis meses. Quando devidamente identificados por brincos, pesados, vacinados contra clostridiose e raiva, e vermifugados com antiparasitário vitamínico (vitaminas A, D e E), os animais foram alojados em galpão de piso de concreto, com pé direito de 2,80 m coberto com telhas de barro. Os animais foram contidos individualmente através de corda, sendo permitido livre acesso aos cochos de água e alimento.

As dietas foram isoproteicas (14% de proteína bruta) com composição de 60:40 de volumoso:concentrado, sendo formuladas para atender as exigências de cordeiros para manutenção e ganho de peso de 0,150 kg/dia, segundo o NRC (2007). Os animais foram arraoados duas vezes ao dia, às 08:00 hs (60%) e as 15:00 hs (40%), sendo a água livremente disponibilizada.

Os abastecimentos das espécies de palma foram realizados semanalmente e a palma armazenada em área coberta. As raquetes foram processadas em máquina forrageira antes do fornecimento. Os ingredientes da dieta foram pesados individualmente e misturados no momento do arraçãoamento.

Para cálculo do consumo de matéria seca e ajuste da oferta diária a cada três dias, de maneira a permitir sobras diárias de aproximadamente 15%, as quantidades fornecidas e as sobras eram pesadas diariamente. A composição química dos ingredientes da dieta está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes da dieta com base na matéria seca.

Nutriente (g/kg)	Silagem de				
	Palma Miúda	Palma OEM	Capim-Elefante	Milho	Farelo de Soja
MS	122,8	135,0	283,3	908,3	876,5
MO	875,1	883,7	899,0	984,9	935,9
MM	124,9	116,3	101,0	15,1	64,1
PB	45,2	35,3	52,9	68,4	436,7
FDN	224,3	196,4	610,1	181,8	243,5
EE	11,9	15,1	17,2	49,6	12,6
CNF	605,9	641,5	214,5	685,1	243,2

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; EE: extrato etéreo; CNF: carboidratos não fibrosos.

As dietas experimentais consistiram em palma Miúda ou Orelha de Elefante Mexicana, silagem de capim-elefante, milho e farelo de soja (Tabela 2).

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Palma Miúda	Palma OEM
Proporção (%)		
Palma Miúda	29,85	0,0
Palma OEM	0,0	29,00
Silagem de Capim-Elefante	30,73	30,86
Milho	15,65	15,94
Farelo de Soja	22,16	22,56
Sal Comum	0,54	0,55
Supl. Mineral*	1,07	1,09
Composição química das dietas experimentais		
Matéria Seca (%)	29,60	32,42
Matéria Orgânica (% MS)	90,04	90,27
Matéria Mineral (% MS)	8,46	8,23
Proteína Bruta (% MS)	13,86	13,75
Fibra em Detergente Neutro (% MS)	33,42	32,61
Extrato Etéreo (% MS)	1,95	2,04
Carboidratos Não Fibrosos (% MS)	41,05	41,89

*Composição do suplemento mineral: Cálcio (140g), Fósforo (70g), Magnésio (1.320mg), Ferro (2.200mg), Cobalto (140mg), Manganês (3.690mg), Monensina sódica (100mg), Zinco (4.700mg), Iodo (61mg), Selênio (15mg), Enxofre (12g), Sódio (148g), Flúor (700mg)

Coletas de dados

Foram avaliados o consumo de matéria seca (MS) e nutrientes, digestibilidade aparente da dieta, comportamento ingestivo e o ganho de peso médio diário dos animais.

Durante a fase experimental foram colhidas semanalmente amostras dos alimentos fornecidos e das sobras, formando amostras compostas a cada 14 dias, que foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em freezer. Ao final do experimento, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente. Posteriormente

pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C, por 72 horas, sendo, então, realizada a moagem em peneira com crivo de 1 mm para posteriores análises químicas para obtenção do consumo de matéria seca e dos nutrientes a partir da determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e extrato etéreo (EE), segundo Silva e Queiroz, (2002). Foram estimados a matéria orgânica digestível (MOD), os carboidratos não fibrosos (CNF) calculados de acordo com a metodologia de Mertens (1997): $CNF (\%) = 100 - (FDN + PB + EE + MM)$ e os nutrientes digestíveis totais (NDT) com o auxílio da equação descrita por Sniffen et al. (1992): $NDT = PBD + EED + CHTD$.

Para obtenção dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes foram coletadas amostras dos alimentos fornecidos, das sobras e das fezes. A coleta de fezes foi realizada durante cinco dias consecutivos aos 50 dias, em horários intercalados (6, 8, 10, 12, 14 h), diretamente da âmpola retal dos animais. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados, fechados e armazenados em freezer (-5 a -10 °C). Posteriormente, as amostras foram descongeladas, pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C, por 72 horas, sendo realizada a moagem em peneira com crivo de 2 mm para análises laboratoriais. A estimativa da produção de matéria seca fecal (PMSF) foi obtida utilizando-se fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno. Para a determinação da FDN indigestível, 0,5 g de amostra do volumoso, das fezes e das sobras e 1,0 g de amostra de alimento concentrado foram acondicionadas em sacos de TNT, previamente secos e pesados, e incubadas *in situ* por 288 horas (VALENTE et al., 2011). Após esse período, os sacos foram retirados, lavados em água corrente até seu total clareamento. O material remanescente da incubação foi submetido à extração em detergente neutro e o resíduo considerado FDNi. Para estimativa da produção de fezes foi utilizada a equação: $PMSF = \text{Indicador consumido}/\text{concentração de indicador nas fezes}$

Para avaliação do comportamento ingestivo, realizou-se as observações por varredura de acordo com o método proposto por Johnson e Combs (1991), adaptado para um período de 24 horas ininterruptas, a intervalos de 5 minutos, por observadores previamente treinados. Foram observadas e registradas as seguintes variáveis comportamentais: ócio, alimentando e ruminando. A partir desses dados foram analisados os tempos médios despendidos em alimentação, ruminação e ócio. Os resultados referentes ao comportamento ingestivo foram obtidos pelas relações propostas por Polli et al. (1996):

$$EAL = CMS/TAL \text{ (g MS/h)};$$

$$ERU = CMS/TRU \text{ (g MS/h)};$$

Onde EAL (g MS/hora) = eficiência de alimentação; CMS (g MS/dia) = consumo de matéria seca; TAL (horas/dia) = tempo de alimentação; ERU (g MS/hora) = eficiência de ruminação; TRU (horas/dia) = tempo de ruminação.

Para acompanhamento do ganho de peso médio diário (GPMD) os animais foram pesados no início do experimento, e a cada 14 dias, sempre no mesmo horário, antes da primeira refeição, após jejum de dieta sólida de 12 horas. Ao completar 72 dias de período experimental, os animais foram pesados para obtenção do peso corporal final.

Delineamento experimental

Os tratamentos consistiram de arranjo fatorial 2x2 em delineamento experimental inteiramente casualizado com sete repetições, onde o peso inicial foi considerado como uma covariável. Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância. Quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância para o erro tipo I. As análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico PROC GLM do software SAS (versão 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC), considerando o seguinte modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + P_i + GG_j + PGG_{ij} + \beta(X_{ijk} - X) + \epsilon_{ijk}$, em que Y_{ij} = valor observado da variável dependente estudada, μ = média geral; P_i = efeito da espécie de palma i ; GG_j = efeito do grupamento genético j ; PGG_{ij} = interação da espécie de palma e grupamento genético; $\beta(X_{ijk} - X)$ = efeito da covariável (peso corporal inicial) e ϵ_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os consumos de matéria seca e nutrientes (Tabela 3), não houve interação entre as espécies de palma e dos grupamentos genéticos, como não houve efeito das espécies de palma e dos grupamentos genéticos ($p > 0,05$).

O consumo de matéria seca (CMS) dos animais foi em média 1,009 kg/dia, que corresponde a média de 4,54% do PV dos animais. Costa et al. (2012) encontraram CMS/PV de 4,12% para cordeiros Santa Inês alimentados com 28% de palma *Opuntia*

ficus indica Mill. Oliveira et al. (2017) trabalhando com cordeiros Santa Inês recebendo 31,8% de palma Miúda, encontraram consumos de 4,05% de PV. Consumos de matéria seca superiores a 3,0% do peso vivo em ovinos recebendo dietas balanceadas proporcionam ingestão requeridas dos nutrientes (PESSOA et al., 2013). O consumo de matéria seca de 1,0 a 1,3 kg por dia para cordeiros de 20 a 30 kg é descrito pelo NRC (2007), que corresponde a 5% e 4,3% do PV, respectivamente. Portanto o consumo de matéria seca por peso vivo pelos animais do experimento encontra-se de acordo com os valores estabelecidos pelo NRC (2007). Félix et al. (2016) encontraram CMS de 0,92 kg/dia com participação de 28,1% de palma forrageira em dietas para cordeiros Santa Inês x Dorper com cana-de-açúcar como fonte de fibra, o que corrobora com os resultados em que as dietas continham 30% de palma. Bispo et al. (2010) relatam CMS médio de 1,09 kg/dia em ovinos sem padrão de raça definida com 28% de palma em substituição ao feno de capim-elefante. Os resultados obtidos nessa pesquisa para o consumo de matéria seca pelos ovinos demonstram, conforme citado por Fontenele et al. (2011), que a ingestão de nutrientes atendeu as exigências de manutenção e produção.

Os consumos de matéria orgânica (CMO) e matéria orgânica digestível (CMOD) não sofreram efeitos das espécies de palma e dos grupamentos genéticos ($p > 0,05$), com médias de 0,910 kg/dia e 0,686 kg/dia, respectivamente, o que corresponde a 75,48% quando se calcula a relação matéria orgânica/matéria orgânica digestível, indicando adequado fornecimento de energia para os microrganismos ruminais (COSTA et al., 2012). Esse resultado corrobora com Oliveira et al. (2017) da relação MO/MOD, que encontraram 75,92% em dietas com 15,9% de cana-de-açúcar e 31,8% de palma miúda.

O valor médio para consumo de proteína bruta (CPB) foi de 0,139 kg/dia, similar aos 0,134 kg/dia de CPB obtido por Félix et al. (2016) em dietas para ovinos com 28,1% de palma forrageira. Esse valor atende as exigências propostas no NRC (2007) para ganho de peso de 0,150 kg/dia em cordeiros com peso médio de 20 a 30 kg.

O consumo médio de fibra em detergente neutro (CFDN) foi de 0,298 kg/dia, correspondendo ao consumo médio de 13 g/kg de PV dia, valor superior ao relatado por Valdés et al. (2000) que entre 10 e 12 g/kg/dia de PV pode haver efeito de repleção ruminal.

Os consumos de carboidratos não fibrosos (CCNF) e nutrientes digestíveis totais (CNDT) foram em média em kg/dia de: 0,557 e 0,732, respectivamente.

Quando comparado o CCNF em pontos percentuais (55,20%) com as médias de CNF das dietas ofertadas no período experimental (41,47%), observa-se valores

superiores para o CCNF, reforçando que os nutrientes foram disponíveis o suficiente para desencadear o processo de digestão dos alimentos, metabolismo e multiplicação microbiana, produção de proteína microbiana e a quantidade de aminoácidos e peptídeos disponíveis para a absorção no intestino delgado (FREGADOLLI et al., 2001).

Tabela 3. Consumo de nutrientes das espécies de palma forrageira Miúda e Orelha de Elefante Mexicana e dos grupamentos genéticos Soinga e mestiços.

Consumo (kg/dia)	Palma		Grupamento Genético			P > F		
	Miúda	OEM	Soinga	Mestiço	CV (%)	P	GG	P x GG
MS	1,042	0,976	0,989	1,029	14,84	ns	ns	ns
MS/PV (%)	4,67	4,40	4,51	4,56	12,94	ns	ns	ns
MO	0,938	0,882	0,893	0,928	14,86	ns	ns	ns
MOD	0,696	0,675	0,671	0,700	14,81	ns	ns	ns
PB	0,141	0,137	0,136	0,142	15,54	ns	ns	ns
FDN	0,310	0,285	0,294	0,301	13,64	ns	ns	ns
CNF	0,558	0,556	0,547	0,567	15,79	ns	ns	ns
NDT	0,747	0,718	0,715	0,749	14,79	ns	ns	ns

MS: matéria seca; MS/PV: matéria seca por peso vivo; MO: matéria orgânica; MOD: matéria orgânica digestível; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; CNF: carboidratos não fibrosos, NDT: nutrientes digestíveis totais.

Para a digestibilidade aparente dos nutrientes, não houve interação entre as espécies de palma e os grupamentos genéticos (Tabela 4). Foi verificado efeito das espécies de palma sobre a digestibilidade ($p < 0,05$), exceto para a fibra em detergente.

Os coeficientes de digestibilidade de matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB) e carboidratos não fibrosos (CDCNF) foram maiores em animais que recebiam a palma OEM ($p < 0,05$). Resultado semelhante foi encontrado por Moraes (2012) ao avaliar o valor nutricional de espécies de palma forrageira resistente à *Cochonilla* do Carmim, em que os coeficientes de digestibilidade da MS e MO da dieta composta por palma miúda foi menor que a dieta composta por OEM. Zeeman (2005) relata que o teor de fibras da *Opuntia* é positivamente correlacionado com a digestibilidade da matéria seca, fato verificado nesse trabalho, em que o teor de FDN foi menor para a Orelha de Elefante Mexicana. Einkamerer et al. (2009),

trabalhando com a digestibilidade das palma forrageira variedade Algerian, encontraram valores semelhantes a este trabalho para os CDMS, CDMO e CDPB.

Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade aparente (%) dos nutrientes em ovinos Soinga e mestiços alimentados com palma Miúda e Orelha de Elefante Mexicana.

Coeficientes de digestibilidade (%)	Palma		Grupamento Genético			P > F		
	Miúda	OEM	Soinga	Mestiço	CV (%)	P	GG	P X GG
MS	70,63	74,62	72,08	73,17	7,3	*	ns	ns
MO	73,03	77,74	75,06	75,72	6,3	**	ns	ns
PB	73,13	79,15	75,04	77,24	7,4	**	ns	ns
FDN	46,15	51,79	48,90	49,04	19,9	ns	ns	ns
CNF	87,06	90,35	87,77	89,64	6,5	**	ns	ns

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; CNF: carboidratos não fibrosos.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

A superioridade na digestibilidade da palma Orelha de Elefante Mexicana sobre a Miúda não refletiu no CMS e no ganho de peso médio diário (GPMD) dos cordeiros. Essa tendência foi observada por Einkamerer et al. (2009) para *Opuntia* variedade Algerian, na África do Sul.

Os níveis mais altos de carboidratos facilmente digeridos podem também terem atribuído maior digestibilidade da palma *Opuntia* (BEN SALEM; NEFZAOU; BEN SALEM, 2004), o que corrobora com este trabalho em que os teores de CNF foram maiores para a palma OEM.

Para a digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN) não foi observado efeitos das espécies de palma e dos grupamentos genéticos, cuja média foi 48,97%. O coeficiente de digestibilidade médio da FDN é semelhante à média relatada por Rocha Filho (2012) em dietas contendo 40% de palma na dieta.

Os dados na Tabela 5 estão apresentados as variáveis comportamentais dos animais durante a avaliação do comportamento ingestivo. Não houve interação entre as espécies de palma e grupamentos genéticos, como não houve efeito das espécies de palma e grupamento genético para os tempos de ócio, alimentação, ruminação e eficiência de alimentação e eficiência de ruminação, cujas médias foram 855,36; 222,50; 362,14 min/dia e 0,277 kg MS/h e 0,176 kg MS/h, respectivamente.

Tabela 5. Comportamento ingestivo de ovinos Soinga e mestiços alimentados com palma forrageira Miúda e Orelha de Elefante Mexicana.

	Palma		Grupamento			P > F		
	Miúda	OEM	Genético		CV (%)	P	GG	P x GG
			Soinga	Mestiço				
TÓcio (h)	14,27	14,24	14,53	13,98	10,458	ns	ns	ns
TAlim (h)	3,86	3,56	3,68	3,73	15,208	ns	ns	ns
TRum (h)	5,87	6,19	5,78	6,28	22,411	ns	ns	ns
EAL(kg MS/h)	0,270	0,274	0,269	0,276	20,521	ns	ns	ns
ERU (kg MS/h)	0,177	0,158	0,171	0,164	31,026	ns	ns	ns

TÓcio: Tempo em Ócio; TAlim: Tempo em alimentação; TRum: Tempo em ruminação; EAL: Eficiência alimentar; ERU: Eficiência de ruminação.

Os tempos de ócio, alimentação e ruminação corroboram com os valores médios encontrados por Santos (2012), em trabalho realizado com ovinos alimentados com genótipos resistentes à cochonilla do carmin.

Os valores para eficiência de alimentação e eficiência de ruminação foram de acordo com os citados por Moraes (2012) com a utilização de palma Orelha de Elefante Mexicana na dieta de ovinos para avaliação do comportamento ingestivo.

Não foi verificada interação entre as espécies de palma e grupamentos genéticos, e efeitos da palma e dos grupamentos genéticos para o ganho de peso médio diário (GPMD) e a conversão alimentar (CA), apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Peso inicial, peso final, ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA).

	Palma		Grupamento			P > F		
	Miúda	OEM	genético		CV (%)	P	GG	P X GG
			Soinga	Mestiço				
Peso Inicial (kg)	17,43	17,37	17,77	17,03	10,55	ns	ns	ns
Peso Final (kg)	27,06	26,86	26,60	27,36	8,53	ns	ns	ns
GPMD (kg/dia)	0,134	0,132	0,123	0,142	27,99	ns	ns	ns
CA	9,21	7,82	9,57	7,46	51,22	ns	ns	ns

Para o ganho de peso, o valor médio obtido foi de 0,132 kg/dia, resultado semelhante ao encontrado por Santos (2012) que não encontrou diferença significativa

para o GPMD de ovinos alimentados com palma miúda e Orelha de Elefante Mexicana. Para os animais Soinga que consumiram palma miúda o GPMD foi de 0,118 kg/dia e para os mestiços 0,150 kg/dia. Os animais Soinga que consumiram palma OEM obtiveram ganho de peso de 0,128 kg/dia e os mestiços, 0,135 kg/dia.

Na Tabela 7 apresentam-se resultados de ganho de peso em cordeiros encontrados na literatura, considerando diferentes fontes de fibra em combinação com a palma.

Tabela 7. Compilação de dados de ganho de peso médio diário e consumo de matéria seca de cordeiros confinados.

	Raça	Fonte de fibra	Palma	Concentrado	GPMD (kg/dia)	CMS (kg/dia)
Santos (2012)	mestiços	Feno de tifton (16,5%)	OEM (65%)	18,5%	0,156	1,015
Santos (2012)	mestiços	Feno de tifton (16,5%)	Miúda (65%)	18,5%	0,137	0,745
Gouveia et al. (2015)	mestiços	Feno de tifton (30%)	Miúda (36%)	34%	0,154	1,06
Gouveia et al. (2015)	mestiços	Silagem de maniçoba (30%)	Miúda (40%)	30%	0,135	1,07
Andrade et al. (2016)	mestiços	Feno de Tifton (37,7%)	Miúda (37,17%)	25,13%	0,119	0,748
Félix et al. (2016)	½ Santa Inês x Dorper	Cana-de-açúcar (38%)	Miúda (28,1%)	33,9%	0,149	0,921
Oliveira et al. (2017)	Santa Inês	-	Miúda (47,7%)	52,3%	0,154	0,970
Guerreiro (2017)*	Soinga	Silagem de capim-elefante (30%)	Miúda (30%)	40%	0,118	0,972
Guerreiro (2017)*	Soinga	Silagem de capim-elefante (30%)	OEM (30%)	40%	0,128	1,006
Guerreiro (2017)*	½ Santa Inês x ½ Soinga	Silagem de capim-elefante (30%)	Miúda (30%)	40%	0,150	1,112
Guerreiro (2017)*	½ Santa Inês x ½ Soinga	Silagem de capim-elefante (30%)	OEM (30%)	40%	0,135	0,946

* Dados do referido estudo, não publicados.

CONCLUSÃO

Os grupamentos genéticos Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga apresentaram desempenho semelhante quando alimentados com as diferentes espécies de palma, podendo ser utilizadas a palma miúda e a orelha de elefante mexicana em dietas para cordeiros, todavia, foi verificada superioridade para a digestibilidade da palma Orelha de Elefante Mexicana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, S. F. J., BATISTA, A. M. V., CARVALHO, F. F. R., LUCENA, R. B., ANDRADE, R. P. X., LIMA JUNIOR, D. M. Fresh or dehydrated spineless cactus in diets for lambs. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.38, n.2, p. 155–161, 2016.

BEN SALEM, H.; NEFZAOU, A.; BEN SALEM, L. Spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *intermis*) and oldman saltbush (*Atriplex nummularia*) as alternative supplements for growing Barbarine lambs given straw-based diets. **Small Ruminant Research**. v.51, p. 65-73, 2004.

BISPO, S. V., FERREIRA, M. A., VÉRAS, A. S. C., MODESTO, E. C., GUIMARÃES, A. V., PESSOA, R. A. S. Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados com dietas contendo palma forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p. 2024-2031, 2010.

CARDOSO, D. B., VÉRAS, R. M. L., CARVALHO, F. F. R., MAGALHÃES, A. L. R., VASCONCELOS, G. A., URBANO, S. A., FREITAS, M. T. D. Carcass and non-carcass component characteristics of lambs fed with cassava wastewater dregs in replacement of corn. **Semina: Ciências Agrárias**, v.37, n.4, p. 2711 - 2724, 2016.

CAVALCANTI, 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.

COSTA, R. G., TREVIÑO, I. H., MEDEIROS, G. R., MEDEIROS, A. N., PINTO, T. F., OLIVEIRA, R. L. Effects of replacing corn with cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) on the performance of Santa Inês lambs. **Small Ruminant Research**, v.102, n.1, p. 13–17; 2012.

EINKAMERER, O. B., WAAL, H. O., COMBRINCK, W. J., FAIR, M. Feed utilization and growth of Dorper wethers on *Opuntia*-based diets. **South African Journal of Animal Science**, v.39, p. 53–57, 2009.

FÉLIX, S. C. R., PESSOA, R. A. S., FERREIRA, M. A., SOARES, L. F. P., SILVA, J. L., ABREU, K. S. F., MELO, A. C. C. Intake, performance, and carcass characteristics of lambs fed spineless cactus replacing wheat bran. **Tropical Animal Health and Production**, v.48, n.2, p. 465–468, 2016.

FONTENELE, R. M., PEREIRA, E. S., CARNEIRO, M. S. S., PIMENTEL, P. 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 Zootecnia**, v.40, n.6, p. 1280-1286, 2011.

FREGADOLLI, F. L., ZEOULA, L. M., PRADO, I. N., BRANCO, A. F., CALDAS NETO, S. F., KASSIES, M. P., DALPONTE, A. O. Efeito das fontes de amido e nitrogênio de diferentes degradabilidades ruminais. 1. Digestibilidade parcial e total. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, n.3, p. 858-869, 2001.

GOUVEIA, L. N. F., MACIEL, M. V., SOARES, P. C., SILVA NETO, I. F., GONÇALVES, D. N. A., BATISTA, Â. M. V., CARVALHO, F. F. R. Perfil metabólico de ovinos em crescimento alimentados com dietas constituídas de feno ou silagem de maniçoba e palma forrageira. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.35, p. 5–9, 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015.

JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol, on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.

MERTENS, D.R., Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MORAES, A. C. A. **Valor nutritivo de diferentes variedades de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim**. 2012. 68f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of dairy cattle.** 7 ed. Washington D.C.: National Academy of Sciences. 2001. 381p.

OLIVEIRA, J. P. F., FERREIRA, M. A., ALVES, A. M. S. V., MELO, A. C. C., ANDRADE, I. B., SUASSUNA, J. M. A., SILVA, J. L. Spineless cactus as a replacement for sugarcane in the diets of finishing lambs. **Tropical Animal Health and Production**, v.49, n.1, p. 139-144, 2017.

PESSOA, R. A. S., FERREIRA, M. A., SILVA, F. M., BISPO, S. V., WANDERLEY, W. L., VASCONCELOS, P. C. Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal.** v.14, n.3, p.508-517, 2013.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D., ROSA, C. E., AGUIRRE, L. F., SILVA, J. H. S. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p. 987-993, 1996.

ROCHA FILHO, R. R. **Palma gigante e genótipos resistentes à cochonilha do carmim em dietas para ruminantes.** 2012. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

SANTOS, A. O. D. A. **Utilização de nutrientes, parâmetros de fermentação ruminal, comportamento ingestivo e preferencial de ovinos recebendo dietas a base de palma forrageira.** 2012. 80f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3^a ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p.

SILVA, T. G. F., ARAÚJO PRIMO, J. T., SILVA, S. M. S., MOURA, M. S. B., SANTOS, D. C., SILVA, M. DA C., ARAÚJO, J. E. M. Indicadores de eficiência do uso da água e de nutrientes de clones de palma forrageira em condições de sequeiro no semiárido Brasileiro. **Bragantia**, v.73, n.2, p.184–191. 2014.

SNIFFEN, C. J., O'CONNOR, J. D., VAN SOEST, P. J., FOX, D. G., RUSSEL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

VALDÉS, C., CARRO, M. D., RANILLA, M. J., GONZÁLES, J. S. Effect of forage to concentrate ratio in complete diets offered to sheep on voluntary food intake and some digestive parameters. **Animal Science**, v.70, p.119-126, 2000.

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

VASCONCELOS, A. G. V., LIRA, M. A., CAVALCANTI, V. A. L. B., SANTOS, M.V.F. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius* sp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 827-831, 2009.

WANDERLEY, W. L., FERREIRA, M. A., BATISTA, A. M. V., VÉRAS, A. S. C., BISPO, S. V., SILVA, F. M., SANTOS, V. L. F. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos recebendo silagens e fenos em associação à palma forrageira. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 2, p. 444- 456, 2012.

ZEEMAN, D. Z., 2005. **Evaluation of sun-dried *Opuntia ficus-indica* var. Algerian cladodes in sheep diets**. M.Sc. Agric. thesis. University of the Free State, Bloemfontein. 2005.