



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**UTILIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE PALMA FORRAGEIRA RESISTENTES À
COCHONILHA DO CARMIM EM CAPRINOS DE CORTE**

JOANA ALBINO MUNHAME

RECIFE-PE
FEVEREIRO, 2018

JOANA ALBINO MUNHAME

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia

Área de concentração: Nutrição Animal

Comissão de orientação:

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho – Orientador

Prof^a. Dr^a. Ângela Maria Vieira Batista – Coorientadora

Prof. Dr. João Paulo Ismério dos Santos Monnerat – Coorientador

RECIFE-PE
FEVEREIRO, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

M966u Munhame, Joana Albino
 Utilização de genótipos de palma forrageira resistentes à
 cochonilha do carmim em caprinos de corte / Joana Albino Munhame.
– 2018.
 75 f.: il.

 Orientador: Francisco Fernando Ramos de Carvalho.

 Coorientadora: Ângela Maria Vieira Batista.

 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Recife,
BR-PE, 2018.

 Inclui referências e apêndice.

 1. Cactus 2. Caprinos 3. Carne 4. Consumo 5. Digestibilidade
6. Qualidade 7. Rendimento I. Carvalho, Francisco Fernando Ramos
de, orient. II. Batista, Ângela Maria Vieira, coorient. III. Título

CDD 636

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	1
RESUMO GERAL	6
OVERVIEW	7
CAPITULO 1	8
REFERENCIAL TEÓRICO	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
CAPITULO 2	20
Desempenho de caprinos recebendo dietas contendo genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	20
RESUMO.....	21
ABSTRACT	22
INTRODUÇÃO.....	23
MATERIAL E MÉTODOS.....	24
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
CAPITULO 3	40
Características de carcaça de caprinos recebendo dietas contendo genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	40
RESUMO.....	41
ABSTRACT	42
INTRODUÇÃO.....	43
MATERIAL E MÉTODOS.....	44
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
CONCLUSÃO.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

Lista de Tabelas

CAPITULO 2	Erro! Indicador não definido.
Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta	25
Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas com base na matéria seca	26
Tabela 3. Consumo da matéria seca (MS), Proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Matéria orgânica (MO), Fibra em detergente neutro (FDN), Carboidratos totais (CHOT), Carboidratos não fibrosos (CNF), matéria orgânica digestível (MOD) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim	30
Tabela 4. Médias de digestibilidade aparente da matéria seca (MS), Matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro (FDN), Carboidratos totais (CHOT) e Carboidratos não fibrosos (CNF) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	31
Tabela 5. Médias de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho total (GT), e eficiência alimentar (EAL) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	32
Tabela 6. Comportamento ingestivo de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	34
CAPITULO 3	Erro! Indicador não definido.
Tabela 1. Composição químico- bromatológica dos ingredientes da dieta	45
Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas com base na matéria seca	45
Tabela 3. Peso e rendimentos de carcaça de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	51
Tabela 4. Medidas morfométricas, conformação, índice de compacidade da carcaça (ICC) e índice de compacidade da perna (ICP) de carcaças caprinas alimentados com genótipos de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim.....	54
Tabela 5. Peso e rendimento dos cortes cárneos da carcaça de caprinos alimentados com diferentes genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	55
Tabela 6. Composição tecidual de carcaça de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	57
Tabela 7. pH, temperatura da carcaça, parâmetros físicos da carne do músculo longissimus lumborum e composição química do musculo semimembranosus de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim.....	59
Tabela 8. Média de peso (kg) dos órgãos de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim	63
Tabela 9. Médias dos pesos das víscera, subprodutos e depósitos adiposos (kg) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim.....	64

Lista de Figuras

Figura 1. Tempos de ócio, alimentação e ruminação de caprinos alimentados com dieta controle	35
Figura 2. Tempos de ócio, alimentação e ruminação de caprinos alimentados com dieta contendo palma miúda.....	35
Figura 3. Tempos de ócio, alimentação e ruminação de caprinos alimentados com dieta contendo palma orelha de elefante mexicana (OEM)	36

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço ao Pai consolador por tudo que tem feito na minha vida;

Ao Ministério de Ciência e Tecnologia Ensino Superior Técnico Profissional (MCTESTP)-Moçambique, pela concessão da bolsa de estudos;

À Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realizar o mestrado;

Ao CNPq e FACEPE, pelo financiamento da pesquisa;

A toda minha família e, em especial, aos meus pais Albino Munhame e Felismina Adriano, pela atenção, carinho, força e amor; aos meus irmãos Roberto, pela presença conselho e companheirismo, Rosario, Albinêncio, Celenelsa, Felizardo e Lina, pelo apoio moral. Aos meus avós Roberto Munhame, Adriano Sambane *in memoriam*, Ana e Isaura, pelos conselhos, afeto e experiência compartilhada.

Ao professor Francisco Fernando Ramos de Carvalho, pela atenção, orientação, confiança sem ao menos me conhecer e aprendizado e condições criadas para a execução do trabalho

À minha coorientadora Profa. Ângela Maria Vieira Batista, pelo amparo, ensinamento e todas bases dadas para o sucesso do trabalho;

Aos professores Joao Paulo e Marcelo Ferreira, pela colaboração e aos demais professores e funcionários do departamento;

Aos amigos Levi Lopes, Julyana de Sena, pela companhia, colaboração no trabalho desde o experimento no laboratório e até fora do trabalho, pelos conselhos, incentivos e força, agradeço por tudo mesmo (irmãos que ganhei na Zootecnia);

A Michel do Vale Maciel, pelo acompanhamento, orientação e conselhos;

À Hondurenha Belinda Maria Sanchez, pela amizade, companheirismo e conforto a todo o momento;

Ao Beninense Codjo Olivier Sossa, um amigo especial, pelo carinho, apoio nos momentos bons e maus ao longo;

À amiga Guineense Lilian Aldina Pereira M. e Mendonça, pelo acolhimento, conselhos e bons momentos de diversão proporcionados;

Aos colegas que ajudaram durante o experimento Fatima Mirely, Rodrigo de Andrade, Tomás Guilherme, Ximena Guidar, Luiz, Edwilka Cavalcante, Daniel Barros, Caio, Marina, Michelle Ciqueira, Rayane Gomes, Thalita Polana, Luiz Ribeiro, Ana Maria, Robert e Carlos.

Aos funcionários Pedro e Jonas, pela ajuda durante o experimento;

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Muito obrigada!

JOANA ALBINO MUNHAME

**UTILIZAÇÃO DE GENÓTIPOS DE PALMA FORRAGEIRA RESISTENTES À
COCHONILHA DO CARMIM EM CAPRINOS DE CORTE**

Dissertação defendida e aprovada pela comissão examinadora em 12 de Janeiro de 2018.

Orientador:

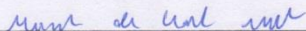


Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho
Departamento de Zootecnia
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Examinadores:



Prof. Dr. Robson Magno Liberal Vêras
Departamento de Zootecnia
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UAG



Dr. Michel do Vale Maciel (PNPD)
Departamento de Zootecnia
Universidade Federal Rural de Pernambuco

RECIFE-PE

FEVEREIRO - 2018

BIOGRAFIA DA AUTORA

JOANA ALBINO MUNHAME- Filha de Albino Munhame e de Felismina Adriano Sambane, nascida aos 07 de maio de 1992, natural de Xai-Xai, província de Gaza-Moçambique, onde estudou a 1ª classe na Escola Primária Julios Nherere (Matchelene) e na Escola Primária de Chicumbane, da 2ª à 7ª classe, concluída em 2004. De 2005 a 2007 fez o nível básico de 8ª a 10ª classe na Escola Secundária de Chicumbane e concluiu o nível médio na Escola Secundária Joaquim Chissano em 2009. Em 2011 ingressou no curso de Engenharia Zootécnica no Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG). Em 30 de julho de 2015 formou-se em Engenharia Zootécnica Pelo ISPG. Em março de 2016 ingressou no curso de Mestrado em Nutrição Animal, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, no qual foi bolsista do Ministério de Ciência e Tecnologia Ensino Superior e Técnico Profissional- MCTESTP (Moçambique), desenvolvendo sua pesquisa na área de Nutrição de Ruminantes, sob a orientação do Professor Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho, submetendo-se à defesa da Dissertação em 12 de janeiro de 2018.

Utilização de genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim em caprinos de corte

RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar desempenho, consumo, digestibilidade, comportamento, rendimento e características de carcaça e qualidade da carne de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim. O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no Departamento de Zootecnia. Foram utilizados 30 caprinos machos castrados sem padrão racial definido (SPRD), com idade entre 12 a 14 meses, peso médio de $19 \pm 2,8$ kg, alojados em baias individuais providas de comedouros e bebedouros. As dietas consistiram em feno de Tifton 85, palma miúda (PM), palma orelha de elefante mexicana (POEM), farelo de soja, milho moído, sal mineral e ureia, com relação entre volumoso e concentrado de 60:40. O arraçãoamento foi feito duas vezes ao dia em forma de mistura completa. Os animais foram distribuídos em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em três tratamentos (controle, Palma miúda e OEM) e 10 repetições. O experimento teve duração de 100 dias, sendo 30 de adaptação e 70 dias de coleta de dados. Ao final deste período os animais foram pesados e submetidos a jejum de 16 horas e, posteriormente, abatidos. Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAS 2011 versão 9.3, foi utilizado o peso inicial como co-variável. Foi feita a análise de variância e, quando necessário, os dados foram comparados pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. Não foi observado efeito dos genótipos de palma ($P > 0,05$) sobre os consumos de MS, PB e MOD. Os consumos de EE, MO, FDN, FDN%PV, CHOT, e CNF, foram influenciados pela dieta ($P < 0,05$). O maior consumo foi observado no tratamento controle, com exceção do consumo de CNF, que foi maior no tratamento com POEM. Foram observadas diferenças ($P < 0,05$) para os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, com a exceção do coeficiente de digestibilidade da PB e FDN ($P > 0,05$). Os tratamentos contendo palma apresentaram maiores coeficientes de digestibilidade de MS, MO, CHOT e CNF, porém menor coeficiente de digestibilidade de EE foi observado no tratamento com palma OEM. Não houve efeito ($P > 0,05$) da dieta sobre o peso corporal final, ganho total, ganho médio diário, eficiência alimentar, tempo dispendido na alimentação, eficiência de alimentação e de ruminação. Porém, os animais que receberam a dieta controle dispenderam mais tempo ($P < 0,05$) com ruminação e com mastigação total, bem como menor tempo de ócio e menor eficiência de ruminação de FDN. Não houve efeito da dieta sobre o PCA, PCVZ, PCQ, PCF, RB, PPR, AOL, EGS e houve efeito da dieta sobre o CTGI, RCQ e RCF. Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) na avaliação morfométrica e conformação da carcaça, cortes carnes, rendimentos dos cortes, composição física e química, composição tecidual e peso das vísceras. A gordura interna foi influenciada pela dieta, e o tratamento OEM proporcionou maior quantidade de gordura em relação aos tratamentos controle e Miúda, bem como maior percentual de gordura em sua composição que foi maior em relação ao tratamento com palma Miúda. As palmas Miúda e OEM podem ser utilizadas na alimentação de caprinos, visto que não influenciam no desempenho dos animais e nas características da carcaça.

Palavras-chaves: Cactus, carne, consumo, digestibilidade, qualidade, rendimento

Use of forest palm genotypes resistant to carminim cochineal in cutting goats

OVERVIEW

The goal of this study was to evaluate the performance, intake, digestibility, behavior, yield and carcass characteristics and meat quality of goats fed with forage palm genotypes resistant to carmine cochineal. The experiment was carried out at the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE) in the Department of Animal Science. Thirty castrated male goats without pattern racial defined (WPRD), aged between 12 and 14 months, mean weight of 19 ± 2.8 kg, were housed in individual stalls provided with feeders and drinking sources. The diets consisted of Tifton 85 hay, small palm, "Mexican elephant ear" palm, soybean meal, ground corn, mineral salt and urea, with a 60:40 of concentrated and bulk ratio. Feeding was done twice daily as a complete blend. The animals were distributed in a completely randomized design (CRD), in three treatments and 10 replicates. The experiment lasted 100 days, being 30 of adaptation and 70 days of data collection. After this period, the animals were weighed and fasted for 16 hours, and then slaughtered. Data were analyzed by statistical package SAS 2011 version 9.3, the initial weight was used as co-variable. The analysis of variance was done and when necessary the data were compared by the Tukey test at 5% probability. No effect of genotypes ($P > 0.05$) was observed on DM, CP and OM intakes. The consumption of EE, OM, NDF, NDF% LW, TCOH, and CNF_c were influenced by the diet ($P < 0.05$), the highest consumption was observed in the control treatment, except for the consumption of CNF, which was higher in the treatment with palm Mexican elephant ear. Differences ($P < 0.05$) were observed for the apparent digestibility coefficients of the nutrients with the exception of the digestibility coefficient of CP and NDF ($P > 0.05$). The treatments containing palm showed higher digestibility coefficients of DM, OM, CHOT and NFC, but lower coefficient of EE digestibility was observed in the treatment with MEE palm. There was no effect ($P > 0.05$) of the diet on the final body weight, total gain, average daily gain and feed efficiency. There was no difference ($P > 0.05$) for the time spent in feeding and feed and rumination efficiency. However, the animals that received the control diet spent more time ($P < 0.05$) with rumination and with total chewing, as well as less leisure time and less efficiency of rumination of NDF. There was no effect of diet on BWS, EBW, HCW, CCW, BY, LC, LMA, RFT and there was diet effect on the GIT, HCY and CCY. No differences ($P > 0.05$) were observed in morphometric evaluation and carcass conformation, carcasses and cut yields, physical and chemical composition, tissue composition and viscera weight. The internal fat was influenced by diet, and the MEE treatment provided a higher amount of fat in relation to the control and small palm treatments, as well as a higher percentage of fat in its composition that was higher in relation to the Small palm treatment. Small cactus and MEE palms can be used in the feeding of goats since they do not influence the performance of the animals and the characteristics of the carcass.

Key words: Cactus, digestibility, intake, meat, quality, yield

CAPITULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

O nordeste Brasileiro detém o maior efetivo de caprinos, maior importância sociocultural, porém sua importância econômica é secundária, devido à desorganização das cadeias produtivas de produtos desta espécie.

A produção da espécie caprina no Nordeste Brasileiro sofre pelas frequentes secas registradas, o que compromete a disponibilidade da base alimentar da maioria dos rebanhos (forragem nativa) (Lima Júnior et al, 2015). Por outro lado, o sucesso da pecuária nas condições semiáridas aumenta significativamente quando se opta por forrageiras com bom potencial de produção e adaptadas aos efeitos das adversidades edafoclimáticas, principalmente do déficit hídrico. A crescente demanda por estratégias alimentares na produção animal, principalmente para caprinos, ovinos e bovinos no semiárido nordestino mantém larga relação com o cultivo da palma forrageira. A cultura é de extrema importância na manutenção dos rebanhos, especialmente nos períodos de estiagem (Galvão Júnior et al, 2014).

A palma forrageira pertence à Divisão Embryophyta, Subdivisão Angiospermea, Classe Dicotyledoneae, Subclasse Archiclamideae, Ordem Opuntiales, Família Cactácea. Esta é constituída por 178 gêneros, com cerca de 2.000 espécies conhecidas (Silva & Santos, 2006). Originária do México, foi introduzida no Brasil no final do século XIX com o objetivo de hospedar o inseto cochonilha do carmim, que, quando bem manejado, não causa danos à planta e produz o corante vermelho carmim, o que resultou em uma ação sem sucesso. Sendo cultivada como planta ornamental, logo foi descoberta sua vocação como forrageira.

São cultivadas no Nordeste, predominantemente, duas espécies de palma forrageira: a *Opuntia* e a *Nopalea cochenillifera*, principalmente as variedades Redonda,

Gigante e Miúda, as quais não apresentam espinhos. Em Pernambuco, além da predominância dos cultivares citados, destaca-se o clone IPA 20 (*Opuntia ficus-indica* Mill). Porém, como todas as demais culturas agrícolas, a palma forrageira também está sujeita ao ataque de pragas, e vem sofrendo com os ataques da cochonilha do carmim (Santos et al., 2006). Muitas toneladas de palma têm sido perdidas, trazendo perdas econômicas aos sistemas produtivos locais (Rocha Filho, 2012), que podem chegar até 100% do palmal, inviabilizando a pecuária com sérios prejuízos para o agronegócio, onde essas cactáceas são eficientes suportes alimentares para as suas cadeias produtivas (Chiacchio, 2008).

A cochonilha do carmim é um inseto da ordem dos hemípteros fitófagos e pertencentes à Família *Dactylopiidae*. Possui um único gênero, o *Dactylopius*, contendo nove espécies nativas do continente Americano (Rodriguez et al., 2001). Os membros desta família são importantes como fonte de corante natural (Mendez et al., 2004) produzido comercialmente na Bolívia, Chile, Espanha, México e Peru (Gallegos & Mendez, 2000), sendo este último o maior produtor e exportador; contudo, também considerados como praga invasora na Austrália, África do Sul e Brasil.

Para as regiões atacadas por esse inseto a melhor alternativa é o plantio de clones resistentes. Essa alternativa destaca-se como estratégia ideal de controle de pragas, pois sua utilização reduz a população do inseto a níveis toleráveis (Lara, 1991). Vários genótipos têm sido testados pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco e pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), sendo alguns selecionados pelo seu desempenho agrônomo. No entanto, ainda precisam ser avaliados quanto ao seu valor nutricional e desempenho, quando utilizados na alimentação animal (Rocha Filho, 2012).

Das cultivares resistentes à cochonilha do carmim, foram identificadas as cultivares Miúda (*Nopalea cochenillifera* - Salm Dyck) e Orelha de Elefante Africana (*Opuntia undulata Griffiths*) (Vasconcelos et al., 2009; Santos et al., 2006), bem como a Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia strica* Haw.) (Lopes et al., 2010), que apresentam resistência a essa praga e recomendam sua utilização na implantação da cultura, principalmente na região de ocorrência da praga.

A Palma miúda (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) é uma planta de porte pequeno e caule bastante ramificado. Sua raquete pesa cerca de 350 g, possui quase 25 cm de comprimento (Galvão Júnior et al., 2014). Enquanto a palma orelha de elefante mexicana [Gênero: *Opuntia* sp., (espécie: *Opuntia strica* Haw.)], uma variedade importada do México, também possui como principal característica a resistência à infestação por cochonilha do carmim (Vasconcelos et al., 2009).

Independentemente do gênero, a palma é evidenciada como fonte de energia na dieta dos animais, por apresentar em média 64,66% de NDT, quantidade bastante superior quando comparada à maioria dos volumosos na ração para alimentação animal no semiárido. Este valor é superior até à silagem de milho, um alimento considerado de melhor qualidade para vacas em lactação (Galvão Júnior et al., 2014). Segundo Batista et al. (2003), a palma forrageira apresenta altos teores de carboidratos não fibrosos (CNF), baixos teores de fibra em detergente neutro (26%) e baixo teor proteico (4 a 6%) e de matéria seca (10-14%), como principais características de composição bromatológica. Devido a essas características, a matéria seca apresenta alta degradação. Por essas razões, sua utilização tem sido associada a fontes adequadas de fibra (normalmente feno e silagens) e fontes proteicas, ressaltando a necessidade da realização de estudos sobre o potencial de ingestão e utilização das variedades resistentes à cochonilha do carmim na alimentação de ruminante.

É ainda considerada um alimento rico em ácidos orgânicos, com significativos teores de minerais, principalmente cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg), conforme Santos et al. (1990) e Wanderley et al. (2002).

Outra característica importante do uso da palma forrageira é a redução na ingestão de água via bebedouro, nutriente escasso em várias partes da região semiárida do Nordeste. Vários trabalhos mostram a redução ou quase nulidade no consumo de água em caprinos e ovinos que receberam quantidades altas de palma na dieta (Ben Salem et al.; 1996; Tegegne et al., 2005; Vieira et al., 2008).

Com relação as características produtivas, a palma forrageira, apesar de apresentar taxas de crescimento menores que as plantas de metabolismo fotossintético C₃ e C₄, chega a produzir, sem irrigação, até 40 t de MS/ha/ano na região semiárida do Brasil (Santos et al., 2006).

O consumo e a eficiência são responsáveis pela resposta animal total, apesar de a eficiência e o consumo oferecerem muitas variações entre os animais e, assim, o estabelecimento dos valores alimentares relativos para estes componentes sendo mais difícil, devendo-se considerar também o balanço de matéria perdida na passagem através do trato digestivo, que melhor mensura o aproveitamento de um alimento. Porém, as fezes não contêm apenas o alimento não digerido, mas também produtos metabólicos como bactérias e perdas endógenas do metabolismo animal, designando-se desta forma digestibilidade aparente (Van Soest, 1994).

Conceição et al. (2016), avaliando níveis de substituição do farelo de trigo pela palma miúda em dietas à base da cana-de-açúcar em novilhas, relataram maior consumo de matéria seca ao nível de substituição de 50%. Foram observados também aumento da taxa de degradação e taxa de passagem que, segundo os autores, evidencia melhorias na dinâmica da fibra no rúmen, neste nível de substituição.

Cavalcanti et al. (2008) relataram menor consumo em caprinos e ovinos alimentados com palma Orelha de elefante mexicana em comparação com a palma Gigante, tendo encontrado valores de, aproximadamente, 1,00 kg dia⁻¹ para a palma Gigante e para os que receberam palma Orelha de elefante, de 0,64 kg dia⁻¹, o que correspondeu a um consumo de 2,6 e 1,7% do PV, respectivamente. O baixo consumo de MS da palma Orelha de elefante mexicana foi atribuído à presença de espinhos nesse genótipo. A influência de espinhos no consumo da MS pode ser atribuído a forma de corte da palma que foi picada com faca.

Oliveira et al. (2017), avaliando diferentes níveis de substituição da cana-de-açúcar por palma Miúda na alimentação de ovinos, observaram digestibilidade de MS de 654, 741, 724 g/kg, MO de 671, 764, 755 g/kg, PB de 707, 782, 784 g/kg e FDN de 426, 548 e 451 g/kg para os níveis de 33, 66 e 100 % de substituição. Enquanto Lopes et al. (2017), trabalhando com níveis de substituição de feno de tifton com o feno de alfafa em dietas contendo 40% de palma miúda na alimentação de cabras leiteiras, relataram consumo de matéria seca médio de 2438 g.dia⁻¹ e coeficiente de digestibilidade da MS, MO, PB, FDN e CNF de 669, 700, 723, 516, 857 g/kg, respectivamente.

Felix et al. (2016), avaliando ingestão, desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com palma em substituição a farelo de trigo, não observaram diferenças no CMS nos níveis de substituição assim como no peso final e rendimentos de carcaça com médias de 961,8 g.dia⁻¹, 48,7% e 46,9 de CMS, RCQ e RCF, respectivamente.

Grande parte da influência do sistema de produção sobre a qualidade final da carne se refere basicamente ao plano nutricional ao qual o animal é submetido durante diferentes estágios de sua vida, que culminarão em alterações na taxa de crescimento e deposição de tecidos corporais. Como consequência, como a idade do animal ao abate,

torna-se função do potencial de crescimento da raça e conjuntamente ao manejo alimentar adotado (Santo-Cruz et al., 2013).

As espécies caprina e ovina são as que apresentam menor intervalo de nascimento ao abate dentre as espécies de ruminantes criados pelo homem. A carne é bastante apreciada e valorizada pelo mundo inteiro (Lisboa et al., 2010). Com isso, estas espécies apresentam grande potencial para a pecuária na região Nordeste do Brasil, para o fornecimento de carne para o atendimento da demanda do mercado. No entanto, a cadeia da qualidade da carne é longa e, para que seja ofertado um produto de qualidade ao consumidor, é necessário que sejam controlados os diversos fatores que certamente influenciam ao longo da cadeia (Monte et al, 2012).

De acordo com Costa et al. (2008), a qualidade da carcaça de determinada espécie é influenciada por diversos fatores, dentre eles a raça, idade, sexo e, principalmente, o estado nutricional. As características que valorizam a carcaça nas mais diferenciadas etapas da cadeia produtiva são, principalmente, o rendimento, composição regional, o peso, a conformação, composição tecidual e composição química da carcaça. Estas características são determinadas pelo genótipo do animal e sexo e variam com a idade e o peso ao abate e podem ser alterados por fatores ambientais, nível nutricional, composição do alimento e sua forma de apresentação (Osório et al., 2002).

O manejo dos animais momentos antes do processo de abate é de extrema importância, pois manejo inadequado pode levar a perda de peso e apresenta uma influência na qualidade da carne, causando, conseqüentemente, perdas econômicas (Cezar e Sousa, 2007).

De acordo com Silva Sobrinho e Neto (2001), no Brasil os cortes cárneos têm seguido métodos Europeus, principalmente Espanhol e Francês, com alguma modificação de acordo com a região. O Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos

(CNPQ-Embrapa) recomenda para a região nordeste o corte individualizado: perna, lombo, costilhar, paleta e serrote, pescoço.

O estudo e o conhecimento dos parâmetros de qualidade da carne são imprescindíveis para garantir a satisfação do consumidor e os resultados econômicos esperados pelos produtores, pois a comercialização da carne para consumo humano tem sofrido mudanças significativas. Para avaliação da qualidade da carne, deve-se considerar o animal como um todo e não apenas a carcaça porque outros fatores afetam a qualidade da carne (Monte et al, 2012).

O pH final é um fator determinante da qualidade da carne e sua velocidade de queda depende do manejo pré-abate. Segundo Cezar e Sousa (2007), a excitação dos animais, assim como qualquer outro processo estressante no momento que antecede o abate, resulta na redução e/ou esgotamento das reservas de glicogênio muscular no período pré-abate, o que leva à diminuição da glicogenólise pós-abate, diminuição na produção do ácido lático, que reduz a queda do pH muscular após o abate e, conseqüentemente, a produção de uma carne escura, firme e seca (DFD -dark, firm e dry).

Um importante parâmetro de qualidade de carne é a capacidade de retenção de água (CRA). É um parâmetro que avalia a capacidade da carne em reter água após a aplicação de forças externas (corte, moagem, pressão), que se traduz em sensação de suculência ao consumidor no momento da mastigação (Zeola et al, 2007). Quando a carne apresenta baixa CRA, a perda de umidade e posterior perda de peso no armazenamento serão maiores.

A luminosidade está mais relacionada com a valorização visual do consumidor. Por variar em função do estado físico da superfície da carne, depende de fatores como pH, umidade, CRA, tipo de fibra muscular, integridade da estrutura muscular e gordura

intramuscular. Apresenta escala de L*0- branco a L*100-preto, onde, em função do pH, a cor da carne aumenta à medida que aumenta o valor de pH (Cezar e Sousa, 2007).

Dentre as características de carcaça que são afetadas pela alimentação e que exercem forte influência sobre a qualidade final da carne, destaca-se a gordura subcutânea, também conhecida como gordura de cobertura. O tecido adiposo subcutâneo é uma importante característica da carcaça, pois é responsável principalmente por protegê-la da queda brusca de temperatura durante o resfriamento quem em caprinos varia de 1 a 6%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista, A. M. V.; Mustafa, A. F.; Mcallister, T., Wang, Y., Soita, H., McKinnon, J.J. Effects of variety on chemical composition, in situ nutrient disappearance and in vitro gas production of spineless cacti. **Journal Science and Food Agriculture**, v. 83, n. 3, p. 440-445, 2003.
- Ben Salem, H.; Nefzaoui, A.; Ben Salem, L. et al. Supplementing spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill e f. *inermis*) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. **Journal of Animal Science**, v. 62, p. 293-299, 1996.
- Cavalcanti, M. C. A.; Batista, A. M. V.; Guim, A.; Lira, M. A.; Ribeiro, V. L.; Neto, A. C. R. 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.
- CEZAR, M. F., SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1º ed. Uberaba-MG: Editora Agropecuária Tropical, 2007, 147p.
- Chiacchio, F. P. B. Incidência da cochonilha do carmim em palma forrageira. **Bahia Agrícola**, v. 8, n. 2, p-12-14, 2008.
- Conceição, M. G.; Ferreira, M. A.; Campos, J. M. S.; Silva, J. L.; Detmann, E.; Siqueira, M. C. B.; Barros, L. J. A.; Costa, C. T. F. Replacement of wheat bran with spineless cactus in sugarcane-based diets for steers, **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 45, n. 4, p. 158-164, 2016.
- Costa, R. G.; Medeiros, A. N.; Santos, N. M.; Madruga, M. S.; Cruz, S. E. S. B. S.; Silva, R. G. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.2, p.186-190, 2008.
- Felix, 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 Production** 48:465–468, 2016.
- Gallegos V, C.; S. Méndez G. La Tuna, Criterios y Técnicas para su Producción Comercial. Ed. Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados y Fundación Produce Zacatecas. 2000. 164 p.

Galvão Júnior, J. G. B.; Silva, J. B. A.; Morais, J. H. G.; Lima, R. N. Palma Forrageira na Alimentação de Ruminantes: Cultivo E Utilização, **Acta Veterinaria Brasílica**, 8(2):78-85, 2014.

Lara, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2.ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

Lima Júnior, D. M.; Ferreira, B. F.; Ribeiro, M. N.; Monteiro, P. B. S. Feno de maniçoba na alimentação de caprinos Moxotó, **Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.3, p.2211-2222, 2015.

Lisboa, A. C. C.; Furtado, D. A.; Medeiros, A. N.; Costa, R. G.; Queiroga, R. C. R. E.; Barreto, L. M. G.; Paulo, J. L. A. Avaliação da qualidade da carne de cabritos nativos terminados com dietas contendo feno de Maniçoba, **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**: v.11, n.4p. 1046-1055, 2010.

Lopes, E. B.; Brito, C. H.; Albuquerque, I. C. et al. Seleção de genótipos de palma forrageira (*Opuntia spp.*) e (*Nopalea spp.*) resistentes à cochonilha-do- carmim (*Dactylopius opuntiae Cockerell*, 1929) na Paraíba, Brasil. **Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal**, v.7, n.1, p.204-215, 2010

Lopes, L. A., Carvalho, F. F. R., Cabral, A. M. D., Batista, A. M. V., Camargo, K. S., Silva, J. R. C., Ferreira, J. C. S., Pereira Neto, J. D., Silva, J. L., Replacement of tifton hay with alfalfa hay in spineless cactus-based diets for dairy goats. **Small Ruminant Research**. V.4488, n.17p.30212-2, 2017.

Méndez, J. M.; González, G.; Lobo, A. Carnero. Color quality of pigments in cochineals (*Dactylopius coccus Costa*), geographical origin characterization using multivariate statistical analysis. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 52, p. 1331-1337, 2004.

Monte, A. L. S.; Gonsalves, H. R. O.; Villarroel, A. B. S.; Damaceno, M. N. Cavalcante, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão, **Agropecuária Científica No Semiárido** v.8, n.3, p.11-17, 2012.

Oliveira, J. P. F.; Ferreira, M. A.; Alves, A. M. S. V.; Melo, A. C. C.; Andrade, I. B.; Suassuna, J. M. A.; Barros, L. J. A.; Melo, T. T. B.; Lima Silva, J. L. Spineless cactus as a replacement for sugarcane in the diets of finishing lambs. **Tropical Animal Health Production**. v. 49, p.139-144, 2017.

Osório, J. C. S., Osório, M.T.M., Oliveira, N. M. 2002. Qualidade, Morfologia E Avaliação De Carcaças, UFPEL 1-210.

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

Rodríguez L. C, M. A. Méndez, And H. M. Niemeyer. 2001. Direction of dispersion of cochineal (*Dactylopius coccus Costa*) within Americas. *Antiquity*, v. 75, p. 73-77, 2001.

Santos, D. C.; Farias, I.; Lira, M. A. Santos, M. V. F. dos; Arruda, G. P.; Coelho R. S. B.; Dias F. M.; Melo, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).

Santos, M.V.F. **Composição química, armazenamento e avaliação da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenilifera* Salm-Dick) na produção de leite**, em Pernambuco. Recife, 1989, 124 p. (Dissertação de Mestrado em Produção Animal)-Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. 1989.

Santos, M. V. F.; Lira, M. A.; Farias, I.; Farias, I.; Burity, H. A.; Nascimento, M. M. A. do; Santos, D. C. dos., Tavares Filho, J. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus indica* Mill) e miúda (*Nopalea cochenilifera* Salm-Dyck) na produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.6, p.504-511, 1990.

Santos-Cruz, C. L.; Silva, R. R.; Silva, F. F. Simpósio Brasileiro de Produção de Ruminantes. Anais do 2º Simpósio de Produção de Ruminantes. – Itapetinga, BA: Edição dos Autores / UESB, 2013. 216p.

Silva, C. C. F. Da e Santos, L. C. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7 n.10, p.1-13, 2006.

Silva Sobrinho, A. G. e Neto, S. G. 2001. Produção da carne caprina e cortes da carcaça, Jaboticabal, SP.

Tegegne, F.; Peters, K. J.; Kijora, C. Cactus pear (*Opuntia ficus-indica*): a strategic crop in combating food and feed insecurity and desertification in Tigray, northern Ethiopia. **Proceedings of the Society of Nutrition Physiology**, v.14, p.60, 2005.

Vasconcelos, A. D.; Lira, M. D. A.; Cavalcanti, V. L. B.; Santos, M. V. F.; Willadino, L. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius sp.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38n.5p.827-831, 2009.

Van Soest, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant 2nd edition**, Cornell University 1994. 476p.

Vieira, E. L.; Batista, A. M. V.; Guim, A. Carvalho, F. F. R.; Nascimento, A. C.; Araújo, R. F. S.; Mustafa, A.F. Effects of hay inclusion on intake, in vivo nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus indica Mill*) based diets. **Animal Feed Science de Zootecnia**. v.141, n.3-4p.199-208, 2008.

Wanderley, W. L.; Ferreira, M. A.; Andrade, D. K. B.; Vêras, A. S. C.; Faria, I.; Lima, L. E.; Dias, A. M. A. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica Mill*) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.273-281, 2002.

Zeola, N. M. B. L.; Souza, P. A.; Souza, H. B. A.; Silva Sobrinho, A. G.; Barbosa, J. C. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4p. 1058-1066, 2007.

CAPITULO 2

Desempenho de caprinos recebendo dietas contendo genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Desempenho de caprinos recebendo dietas contendo genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo avaliar desempenho, digestibilidade, consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim. O experimento foi realizado na UFRPE/Departamento de Zootecnia. Foram utilizados 30 caprinos machos castrados SPRD, com peso inicial de $19 \pm 2,8$ kg, foram alojados em baias individuais providos de comedouros e bebedouros, foram alimentados *ad libitum* em forma de mistura completa às 7h30 e 15h30. As dietas experimentais consistiram em Feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), palma orelha-de-elefante mexicana (*Opuntia strica* Haw), farelo de soja, milho moído, sal mineral e ureia. O experimento teve duração de 100 dias, sendo 30 de adaptação e 70 dias de coleta de dados. Os animais foram distribuídos ao acaso em Delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições. Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAS 2011 versão 9,3, foram submetidos a análise de variância e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não foi observado efeito dos genótipos ($P > 0,05$) sobre os consumos de MS e PB, com médias de 658 g.dia^{-1} e $95,3 \text{ g.dia}^{-1}$, respectivamente. Os consumos de EE, MO, FDN, FDN%PV, CHOT, CNF e MOD foram influenciados pela dieta ($P < 0,05$). O maior consumo foi observado no tratamento Controle, com exceção do consumo de CNF, que foi maior no tratamento com palma Orelha de elefante mexicana. Foram observadas diferenças ($P < 0,05$) para os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, com a exceção do coeficiente de digestibilidade da PB e FDN ($P > 0,05$). Os tratamentos contendo palma apresentaram maiores coeficientes de digestibilidade de MS, MO, CHOT e CNF, porém menor coeficiente de digestibilidade de EE foi observado no tratamento com palma OEM. Não houve efeito ($P > 0,05$) da dieta sobre o peso corporal final, ganho total, ganho médio diário e eficiência alimentar. Não houve diferença ($P > 0,05$) para o tempo dispendido na alimentação e eficiência de alimentação. Porém, os animais que receberam a dieta controle dispenderam mais tempo ($P > 0,05$) com ruminação e com mastigação total. Os genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim podem ser utilizados na alimentação de caprinos, visto que não influenciam no desempenho dos animais, apresentam boa digestibilidade e não interferem no tempo de alimentação.

Palavras-chaves: Comportamento, Digestibilidade, Ganho de peso, *Nopalea*, *Opuntia*, Semiárido

Performance of goats receiving diets containing forage palm genotypes resistant to carmine cochineal

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate performance, digestibility, nutrient intake and ingestive behavior of goats fed with forage palm genotypes resistant to carmine cochineal. The experiment was carried out at UFRPE / Department of Animal Science. Thirty male WPRD, with initial weight of 19 ± 2.8 kg were housed in individual stalls provided with feeders and drinking sources fed ad libitum as a complete mixture at 7:30 am. and 3:30 pm. Experimental diets consisted of Tifton 85 Hay (*Cynodon dactylon*), Small cactus palm (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), "Mexican elephant ear" palm (*Opuntia strica* Haw), soybean meal, ground corn, mineral salt and urea. The experiment lasted 100 days, 30 of adaptation and 70 days of data collection. The animals were distributed to a completely randomized design with three treatments and 10 replicates. The data were analyzed by statistical package SAS 2011 version 9.3, were submitted to analysis of variance and when necessary the means were compared by the Tukey test at 5% probability. No effect of genotypes ($P > 0.05$) was observed on DM, CP and OM, with averages of 658 g.day^{-1} , 95.3 g.day^{-1} and 466.7 g.day^{-1} , respectively. The consumption of EE, OM, NDF, NDF% LW, TCOH, and NFC were influenced by the diet ($P < 0.05$), the highest consumption was observed in the control treatment, except for the consumption of NFC, which was higher in the treatment with palm Mexican elephant ear. Differences ($P < 0.05$) were observed for the apparent digestibility coefficients of the nutrients with the exception of the digestibility coefficient of CP and NDF ($P > 0.05$). The treatments containing palm showed higher digestibility coefficients of DM, OM, TCOH and NFC, but lower coefficient of EE digestibility was observed in the treatment with MEE palm. There was no effect ($P > 0.05$) of the diet on the final body weight, total gain, average daily gain and feed efficiency. There was no difference ($P > 0.05$) for the time spent in feed and feed efficiency. However, the animals that received the control diet spent more time ($P > 0.05$) with rumination and with total chewing. Carmine cochineal resistant forage palm genotypes can be used to feed goats as they do not influence the performance of the animals, present good digestibility and do not interfere with feeding time.

Key words: Behavior, digestibility, *Nopalea*, *Opuntia*, semiarid, weight gain

INTRODUÇÃO

O efetivo de caprinos no Brasil é de cerca de 8.779.213 e 91,4% do total de animais encontram-se na Região Nordeste, e o estado de Pernambuco encontra-se no segundo lugar com 22,5%, atrás apenas do estado da Bahia (IBGE, 2014). Os caprinos apresentam um papel sociocultural importante nas regiões onde são criados, pois são utilizados por muitas famílias como fonte de subsistência. A maior parte desses animais criados na região semiárida do Nordeste Brasileiro caracteriza-se por serem sem padrão racial definido (SPRD) (Ribeiro et al., 2016). A alimentação principal desses rebanhos é baseada nas pastagens nativas, sendo o bioma caatinga representativo dessa região.

A irregularidade nos pulsos de precipitação associado à baixa capacidade de suporte da caatinga é um fator limitante da oferta de forragem, especialmente no período seco do ano, que compreende cerca de oito a nove meses. Nessas condições de criação, a produtividade de carne caprina é baixa, com comprometimento também na reprodução dos animais.

Nas últimas décadas, a palma forrageira vem sendo bastante utilizada na alimentação de caprinos e outros ruminantes no semiárido, ganhando destaque na região semiárida como uma das principais forrageiras cultivadas (Santos et al., 2001). Entretanto, como todas as demais culturas agrícolas, a palma forrageira também está sujeita ao ataque de pragas e vem sofrendo com os ataques da cochonilha do carmim (Santos et al., 2006).

A melhor alternativa de cultivo para a palma em regiões acometidas por esse inseto é o plantio de clones resistentes. Vários genótipos têm sido testados pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco e pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, sendo alguns selecionados pelo seu desempenho agrônomo. Segundo Costa Lima et al, (2015), recomenda-se a utilização das variedades Miúda ou Doce e a Orelha de Elefante

Mexicana, além da IPA Sertânia ou Baiana. No entanto, esses genótipos ainda precisam ser avaliados quanto ao seu valor nutricional e desempenho, quando utilizados na alimentação animal (Rocha Filho, 2012).

Com base no exposto, objetivou-se avaliar consumo e digestibilidade dos nutrientes, comportamento ingestivo e o desempenho de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de caprinovinocultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no período de setembro a novembro de 2016. A universidade localiza-se no município de Recife (PE), situado sob as coordenadas geográficas de 8°04'03''S e 34°55'00''W. Foram utilizados inicialmente 30 caprinos machos castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com idade entre 12 a 14 meses, pesando 19,0±2,8 kg, mas um animal foi retirado do experimento por apresentar problemas. Os animais foram alojados em baias individuais com dimensões de 1,00m x 1,80m, providos de comedouros e bebedouros. O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), utilizando-se o peso inicial como co-variável distribuídos em três tratamentos e 10 repetições. As dietas foram constituídas por feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia strica* Haw), milho moído, farinha de soja e sal mineral (Tabela 1 e 2). Os tratamentos consistiram em tratamento controle, tratamento com Palma Miúda e palma OEM. A palma foi picada em uma máquina forrageira. A relação do volumoso e do concentrado das dietas foi de 60:40, que foram fornecidas *ad libitum* em forma de mistura completa, duas vezes ao dia, 60% da dieta às 7h30 e 40% às 15h30, permitindo-se sobra de 15%.

O experimento teve duração de 100 dias, sendo 30 dias de adaptação e 70 de coleta de dados. Durante o período de adaptação, os animais foram alimentados com Feno de Tifton 85. Antes do início do experimento, os animais foram identificados, castrados com burdizzo, tratados contra ectoparasitos e endoparasitos e vacinados contra clostridiose.

As dietas experimentais foram isonitrogenadas, visando a um ganho médio diário de 150 g/dia, de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2007).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta

	Feno de Tifton 85	Palma Miúda	Palma O.E.M	Farelo de soja	Fubá de milho
Matéria seca	895,6	123,6	97,3	882,7	877,1
Proteína bruta	86,0	40,0	55,0	487,0	85,0
Matéria mineral	83,9	129,4	149	70,4	12,3
Matéria orgânica	916,1	870,6	851,0	929,6	987,7
Extrato etéreo	22,7	13,9	17,8	15,0	38,3
FDNcp	669,4	252,8	198,1	134,6	146,8
Fibra em detergente ácido	336,2	137,1	95,3	116,8	24,5
Lignina	66,7	22,8	24,4	11,1	5,2
Carboidratos não fibrosos	138,0	563,9	580,1	293,0	717,6
Carboidratos totais	807,4	816,7	778,1	427,6	864,4

Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas com base na matéria seca

Ingredientes	(g.kg MS)		
	Controle	Miúda	OEM
Feno de Tifton-85	600	150	150
Palma miúda	0	450	0
Palma OEM	0	0	450
Milho	270	271	273
Farelo de soja	110	100	100
Ureia	5	14	12
Sal mineral ¹	15	15	15
Total	1000	1000	1000
Composição química (g.kg MS)			
Matéria seca (g.kg MN)	890,8	234,8	190,3
Matéria orgânica	924,0	904,2	895,3
Proteína bruta	142,1	141,8	143,2
Extrato etéreo	25,6	21,5	23,4
FDNcp	456,1	267,4	243,1
Fibra em detergente ácido	221,1	130,4	111,7
Carboidratos não fibrosos	300,2	473,4	485,8
Carboidratos totais	756,3	740,8	728,8
Lignina	42,6	22,8	23,5
Cinzas	76,0	95,8	104,7
NDT	67,75	73,41	71,93

OEM- orelha de elefante mexicana, MS- matéria seca, FDNcp- Fibra em detergente neutro

Os parâmetros comportamentais foram observados pelo método pontual de varredura instantânea (scan sampling), proposto por Martin & Bateson (1988), em intervalos de 10 minutos, por 24 horas (Johnson & Combs, 1991). Foram realizadas as observações na sexta semana após o início do período experimental. As variáveis comportamentais observadas foram: Alimentando, Ruminando e em Ócio.

Foram determinadas as variáveis tempo de alimentação TAL = (tempo de alimentação/60 minutos), tempo de ruminação TRU = (tempo de ruminação/60 minutos), tempo de ócio T. ÓCIO = (tempo de ócio/60 minutos), tempo de mastigação

total TMT = (tempo de alimentação + tempo de ruminação), eficiência de alimentação (EIMS = cms/tempo de ingestão), eficiência de ruminação (ERUMS = CMS/tempo de ruminação) e eficiência de ruminação da FDN (ERUFDN = Cons.FDN/tempo de ruminação).

Foram feitas coletas de sobras duas vezes por semana durante o período experimental (10% das sobras de cada animal). Após a coleta, as amostras foram imediatamente pesadas e pré-secas em estufa com ventilação forçada. Foram confeccionadas amostras compostas de sobras de cada animal; posteriormente, foram moídas em moinho do tipo Willer em peneira de 1 mm, para serem analisados os teores de MS, MM, PB, EE e FDN.

Foi realizado um ensaio de digestibilidade aparente (DA) pelo método de coleta spot de fezes, na oitava semana após o início do período experimental, durante três dias. As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal do animal, três vezes ao dia, em horários diferentes, sendo às 6h, 12h e 16h no primeiro dia; às 8h, 14h e 20h segundo dia e às 10h, 16h e 22h no terceiro dia. Neste período foram coletadas também amostras de alimentos e sobras. Imediatamente após a coleta, as amostras foram pesadas e pré-secas em estufa com ventilação forçada a 55° C, por 72 horas. Foram confeccionadas amostras compostas das sobras e fezes de cada animal, as quais foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1 mm e 2 mm para posteriores análises químicas e incubação para determinação de FDNi, respectivamente.

A produção fecal foi determinada pela FDNi, pelo método INCT-CT F -010/1, de acordo com a metodologia descrita por Detmann et al, (2012). A incubação foi feita em búfalo fistulado no rúmen. Foram pesadas amostras de 2 mm em saquinho de tecido não tecido (TNT), incubadas por 288 horas. Durante o período de incubação, o animal foi alimentado com feno de tifton 85 e concentrado.

Os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da MS, MO, PB, EE, FDN e CNF foram obtidos pela diferença entre a quantidade de alimento ingerido e excretado nas fezes, conforme equação: $CDA (\%) = [(nutriente\ ingerido - nutriente\ excretado) / nutriente\ ingerido] \times 100$.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFRPE. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) utilizando autoclave. Foram determinadas de acordo com os métodos INCT-CA G-003/1; M-001/1; N-001/1; G-005/1; F-002/1 e F-004/1, respectivamente, segundo a metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

Para estimativa dos carboidratos totais (CHOT), foi utilizada a equação proposta por Sniffen et al. (1992): $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$ e, para estimativa dos carboidratos não-fibrosos (CNF), foi utilizada a equação preconizada por Hall (2000), na qual $CNF = 100 - (PB - Pbu + U) + FDNcp + EE + MM$ em que: Pbu = teor de PB oriunda da ureia (ou mistura de ureia e sulfato de amônio); U = teor de ureia. Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT), foi adotada a equação descrita por Weiss (1999), $(NDT = PBD + EED \times 2,25 + CNFD + FDNcpD)$, sendo $PBD = (PB\ ingerida - PB\ fezes)$, $EED = (EE\ ingerido - EE\ fezes)$, $CNFD = (CNF\ ingeridos - CNF\ fezes)$ e $FDNcpD = (FDNcp\ ingerido - FDNcp\ fezes)$.

Para avaliar o desempenho, os animais foram pesados no início e no final do período experimental. Foram determinadas as variáveis ganho de peso total (GPT), que foi obtido pela diferença entre o peso corporal final (PCF) e peso corporal inicial (PCI): $GPT = (PCF - PCI)$, ganho de peso médio diário $GMD = (GPT / dias\ do\ período\ experimental)$. Os alimentos fornecidos eram pesados e as sobras coletadas diariamente

para determinação do consumo da matéria seca (CMS). A eficiência alimentar (EAL) foi determinada pela razão entre o GMD e CMS, $EAL = (GMD / CMS)$.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), Modelo: $y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$, onde: y_{ij} = valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i , repetição j ; m = efeito geral da média; t_i = efeito do tratamento i ; e_{ij} = erro aleatório (resíduo). Foram utilizados três tratamentos e 10 repetições. Para análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SAS 2011 versão 9,3, foi feita a análise de variância e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o peso corporal inicial como co-variável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica digestível (MOD) e proteína bruta (PB) entre os tratamentos; no entanto, houve diferença significativa ($P < 0,05$) para os consumos de extrato etéreo (EE), MO, FDN, FDN%PV, CHOT e CNF (Tabela 3). Os consumos médios de MS ($\text{g} \cdot \text{dia}^{-1}$, %PV e $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{PV}^{0,75}$), PB e MOD foram $658 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$, 3%, $64 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$, $95,3 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$ e $466,7 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$, respectivamente.

Os animais que receberam tratamento com palma miúda consumiram menos MO e CHOT e quantidade semelhante de CNF, em relação ao tratamento controle. Os tratamentos com palma, independentemente do genótipo, levaram a menor consumo de FDN e FDN%PV, em relação ao controle, devido ao menor teor de FDN nessas dietas, conforme mostra a Tabela 2. O maior consumo de EE observado para o tratamento controle provavelmente deveu-se à maior seleção dos animais pelo concentrado.

Rocha filho (2012), avaliando genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim em ovinos, não observou diferenças nos consumos de matéria

seca (MS) e matéria orgânica (MO) e a dieta contendo palma Orelha de Elefante Mexicana proporcionou maior consumo de proteína bruta. O CMS da palma OEM foi de 668 g.dia⁻¹, resultado semelhante foi apresentado por Cavalcanti et al. (2008), que relataram consumo de matéria seca da palma OEM por caprinos de 0,64 kg dia⁻¹.

O menor consumo de CNF (P<0,05) observado para o tratamento com palma Miúda em relação a palma Orelha de elefante mexicana, apesar de proporções semelhantes nas dietas, indica provável seleção dos animais. Considerando-se também que esses animais consumiram quantidade de MS semelhante aos animais que receberam o tratamento Controle e que a dieta com palma miúda continha maior percentual de CNF que o tratamento controle, o que reforça a possível seleção dos animais.

Tabela 3. Consumo da matéria seca (MS), Proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Matéria orgânica (MO), Fibra em detergente neutro (FDN), Carboidratos totais (CHOT), Carboidratos não fibrosos (CNF), matéria orgânica digestível (MOD) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim

Consumo	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Matéria Seca					
(g.dia ⁻¹)	704	603	668	27,422	0,078
(%PV)	3,1	2,8	3,0	0,064	0,080
(g.kg ⁻¹ PV ^{0,75})	68	59	65	1,588	0,058
Nutrientes (g.dia⁻¹)					
PB	104,0	89,0	97,0	3,941	0,071
EE	22,0a	16,0b	17,0b	0,837	<.0001
MO	651,0a	547,0b	601,0ab	25,275	0,045
FDN	290,0a	167,0b	161,0b	14,216	<.0001
FDN (PV%)	1,28a	0,77b	0,73b	0,051	<.0001
CHOT	526,0a	442,0b	487,0ab	20,572	0,049
CNF	236,0b	275,0b	326,0a	13,471	0,001

MOD	487,0	446,0	467,0	0,020	0,458
-----	-------	-------	-------	-------	-------

EPM- erro padrão da média, OEM- orelha de elefante mexicana, médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si estatisticamente a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey

Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) a digestibilidade aparente dos nutrientes com a exceção da digestibilidade da PB e FDN ($P > 0,05$), com médias de 758 g.kg⁻¹MS e 685 g.kg⁻¹MS, respectivamente (Tabela 4).

Os tratamentos contendo palma apresentaram maiores coeficientes de digestibilidade de MS, MO, CHOT e CNF; porém, o tratamento com palma OEM apresentou menor coeficiente de digestibilidade de EE em relação ao tratamento com palma Miúda e Controle. Bispo et al. (2007) observou aumento linear de coeficientes de digestibilidade de MS, MO e CT com a inclusão de palma em substituição ao feno de capim-elefante em dietas para ovinos.

Em geral, os menores valores de digestibilidade aparente observados no tratamento controle em relação aos tratamentos contendo palma podem ser explicados pelo fato de que dietas ricas em fibra reduzem a eficiência através de um aumento no incremento calórico, que é, provavelmente, função de aumento da alimentação e do tempo de ruminação (Van Soest 1994), conforme pode ser observado na Tabela 6.

Tabela 4. Médias de digestibilidade aparente da matéria seca (MS), Matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro (FDN), Carboidratos totais (CHOT) e Carboidratos não fibrosos (CNF) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Digestibilidade aparente (g.kg ⁻¹ MS)	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
MS	705,8b	752,8a	724,5ab	7,393	0,036
MO	743,9b	790,9a	778,9a	6,324	0,003
PB	755,4	766,2	742,9	6,656	0,413
EE	749,4a	782,8a	682,8b	11,459	0,000
FDNcp	691,7	667,3	683,6	7,071	0,308

CHOT	722,4b	795,9a	787,2a	8,554	<.0001
CNF	758,6b	870,0a	848,7a	11,614	<.0002

EPM- Erro padrão da média, OEM- Orelha de elefante mexicana, médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si estatisticamente a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey

Não houve diferenças significativas ($P < 0,05$) no desempenho dos animais, com média de 24,6 kg, 4,9 kg, 70,7 g e 0,10, para PCF, GT, GMD e EAL, respectivamente, (Tabela 5).

As dietas foram formuladas para atender às exigências nutricionais dos animais para ganho de $150 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$ consumindo 720 g de MS, 480 g de NDT e 108 g de PB de acordo com NRC (2007); o tratamento controle apresentou consumo similar. Entretanto, independentemente do tratamento, os animais não atingiram as respostas esperadas, devido ao baixo potencial genético dos animais para ganho de peso, idade e a falta de adaptação dos animais ao ambiente de confinamento, devido ao sistema de criação extensivo no qual esses animais foram criados antes do período experimental (Lima Júnior et al., 2015).

Tabela 5. Médias de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho total (GT), e eficiência alimentar (EAL) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Variáveis	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Peso corporal inicial (Kg)	19,6	19,5	19,6	0,516	--
Peso corporal final (Kg)	25,5	23,5	24,8	0,847	0,127
Ganho total (kg)	5,9	3,6	5,2	0,519	0,127
GMD ($\text{g} \cdot \text{dia}^{-1}$)	85	52	75	7,413	0,127
EAL	0,11	0,08	0,11	0,008	0,236

EPM- Erro padrão da média, OEM- Orelha de Elefante Mexicana, médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si estatisticamente a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Não houve efeito ($P > 0,05$) da dieta sobre o comportamento ingestivo para as variáveis tempo de alimentação (TAL), eficiência alimentar (EAL) e eficiência de

ruminação (ERU) em horas/dia, com médias de 3,1 h/dia, 0,22 gMS/h e 0,15 gMS/h, respectivamente, (Tabela 6).

A dieta controle proporcionou maior tempo de ruminação e de mastigação total e menor eficiência de ruminação da FDN (ERUFDN), devido a seu maior percentual de FDN e de MS (Tabela 1). A suculência das dietas com palma forrageira e seu menor percentual de FDN facilitam a mastigação e a deglutição, bem como estimulam menos a regurgitação que precede a remastigação.

Foi observado maior tempo de ócio para animais recebendo tratamentos contendo palma em relação ao tratamento Controle, apesar da semelhança no tempo de alimentação para todos os tratamentos, devido à redução no tempo de ruminação causado pelo menor teor de FDN presente na dieta, conforme apresentado na Tabela 1.

A atividade de ruminação é influenciada pela natureza da dieta, principalmente pelos níveis de FDN (Van Soest 1991), corroborando com os resultados obtidos no presente estudo que o tempo de ruminação variou de 4,37 h.dia⁻¹ (OEM) a 6,22 h.dia⁻¹ (Controle) (Tabela 3), o que significa que quanto maior o teor da fibra fisicamente efetiva maior será o tempo dispendido na ruminação.

Tabela 6. Comportamento ingestivo de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Variáveis	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Tempo de alimentação h/dia	3,63	2,78	3,12	0,189	0,195
Tempo de ruminação h/dia	6,22a	4,37b	4,37b	0,325	0,021
Tempo de ócio h/dia	14,15b	16,87a	16,52a	0,386	0,004
Tempo de mastigação total h/dia	9,85a	7,14b	7,48b	0,385	0,004
Eficiência de alimentação	0,20	0,25	0,24	0,017	0,514
Eficiência de ruminação g MS/h	0,12	0,17	0,16	0,013	0,246
Eficiência de ruminação da FDN g/h	0,41b	1,09a	1,04a	0,110	0,009

EPM- Erro padrão da média, OEM- Orelha de Elefante Mexicana, médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Nas figuras 1, 2 e 3 são apresentados os tempos dispendidos nas atividades de ócio, alimentação e ruminação em minutos/dia em função da dieta fornecida ao longo de 24 horas.

O tratamento controle proporcionou maior tempo de ruminação Figura 1, porém o maior tempo de ruminação de animais de todos os tratamentos foi registrado no horário das 4h às 6h. Esta atividade aumenta no período noturno em horários diferentes para os tratamentos, começado às 19h para tratamento controle, 20h para tratamento com palma miúda e 22h para o tratamento com palma OEM, e cresce linearmente até as 5h, período em que atingiu o pico. O maior tempo de ócio para todos os tratamentos foi observado no horário das 17h às 18h. Independentemente da dieta, os picos de alimentação foram observados 30 minutos após cada período de fornecimento e caiu 1h30min após o mesmo.

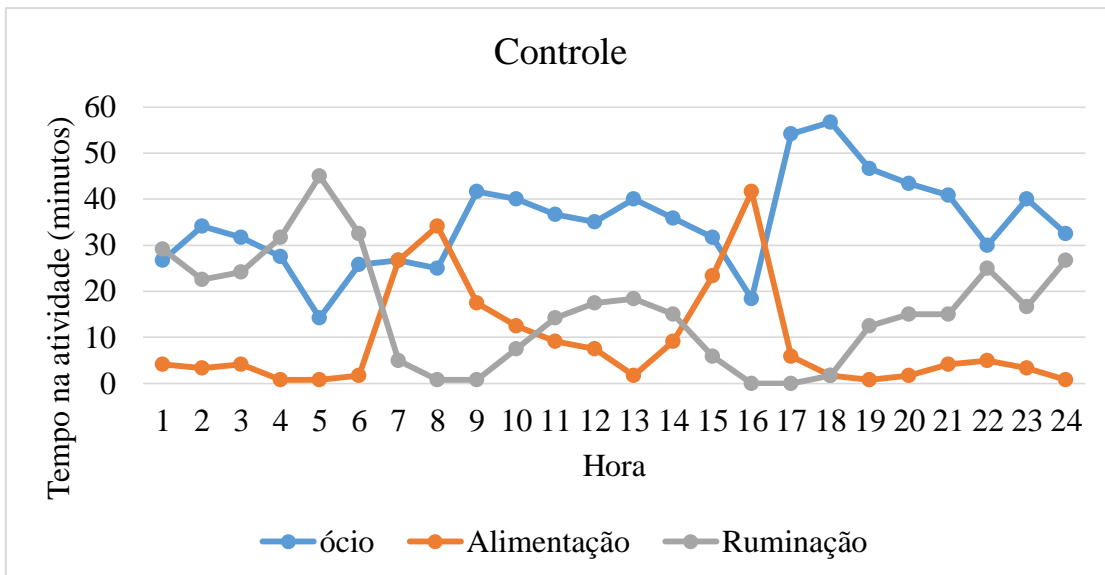


Figura 1. Tempos de ócio, alimentação e ruminação de caprinos alimentados com dieta controle

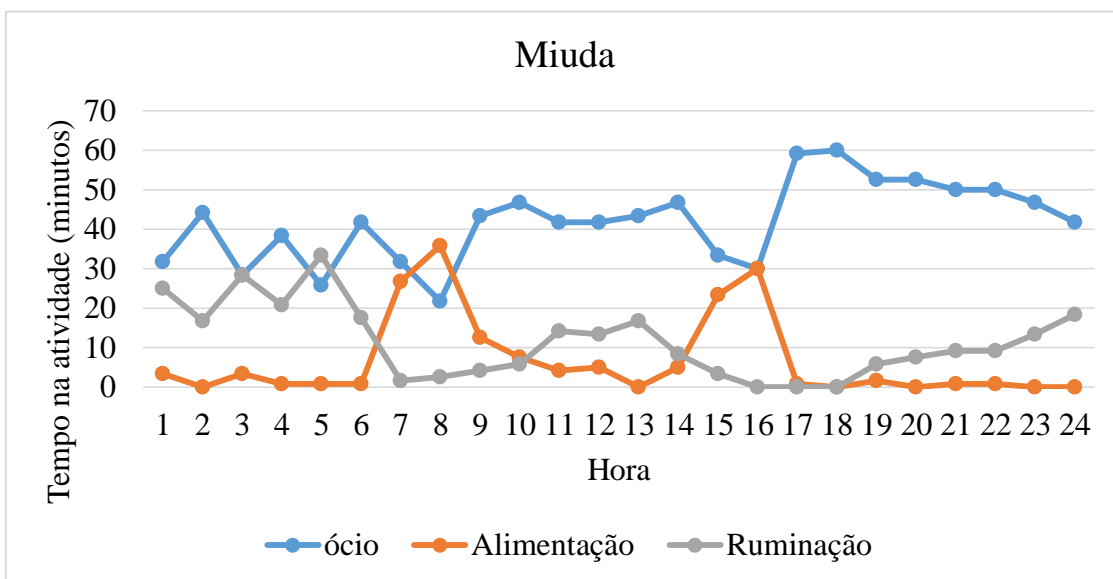


Figura 2. Tempos de ócio, alimentação e ruminação de caprinos alimentados com dieta contendo palma miúda

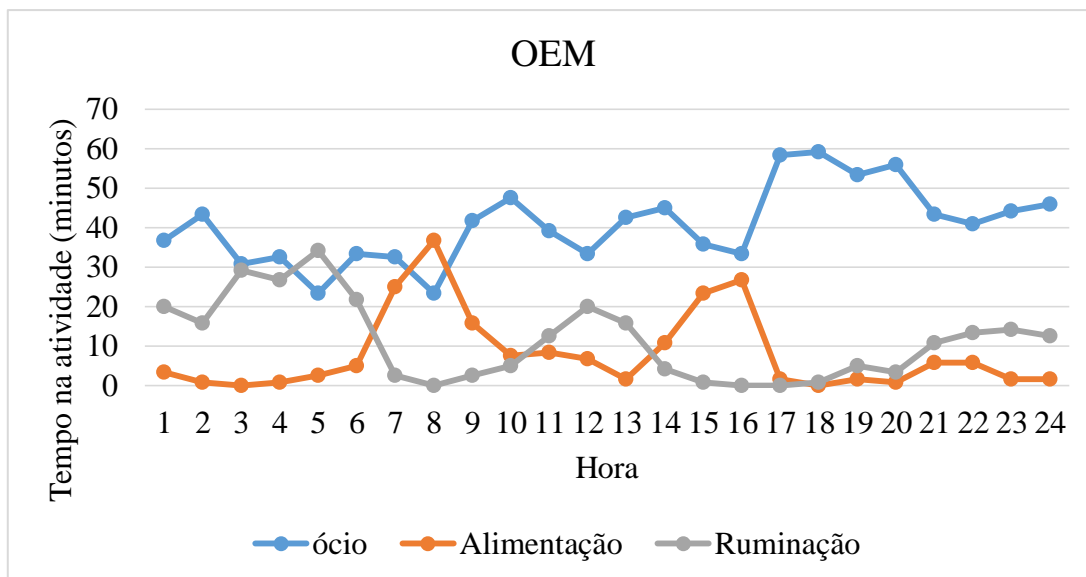


Figura 3. Tempos de ócio, alimentação e ruminação de caprinos alimentados com dieta contendo palma orelha de elefante mexicana (OEM)

CONCLUSÃO

A utilização de palma resistente à cochonilha do carmim (palma miúda e OEM) na dieta para caprinos não influencia o desempenho dos animais e melhora os coeficientes de digestibilidade da MO, dos CHOT e CNF. Bem como não interfere no tempo de alimentação, mas reduz o tempo de mastigação total e aumenta a eficiência de ruminação da FDN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ben Salem, H.; Nefzaoui, A.; Abdouli, H. Ørskov, E.R. Supplementing spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill e f. *inermis*) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. **Journal of Animal Science**, v. 62, p. 293-299, 1996.
- Bispo, S. V.; Ferreira, M. A.; Vêras, A. S. C.; Batista, A. M. V.; Pessoa, R. A. S.; Bleuel, M. P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- Cavalcanti, M.C.A., Batista, A.M.V., Guim, A. Lira, M.A.; Ribeiro, V.L.; Neto, A.C.R. 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: p.173-179, 2008.
- Costa Lima, G. F.; Wanderley, A. M.; Guedes, F. X.; Rego, M. M. T.; Dantas, F. D. G.; Da Silva, J. G. M; Novaes, L. P.; Aguiar. E. M., Palma forrageira irrigada e adensada: Uma reserva forrageira estratégica para o semiárido potiguar, Parnamirim: EMPARN 2015 62 p., (EMPARN Documentos; 45).
- Detmann, E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S. C.; Queiroz, A. C.; Berchielli, T. T.; Saliba, E. O. S.; Cabral, L. S.; Pina, D. S.; Ladeira, M. M.; Azevedo, G. A. G., **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.
- Hall, M.B. Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen. Gainesville: University of Florida, 2000. P.A-25 (Bulletin, 339).
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção pecuária**. 2014. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 03/08/2017.
- 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 Dairy Science**, Champaign, v. 74, p. 933-944, 1991.

Lima Júnior, D. M.; Ferreira, B. F.; Ribeiro, M. N.; Monteiro, P. B. S. Feno de maniçoba na alimentação de caprinos Moxotó, **Ciências Agrárias**, Londrina, 36(3): 2211-2222, 2015.

Martin, P.; Bateson, P. **Measuring behavior: an introductory guide**. 3. ed. New York: Cambridge: University Press, 1988. 254p.

NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids** (6th ed.) Washington, DC: National Academy Press, 2007.

Ribeiro, M., N., Arandas, J., K., G., Nascimento, R., B., Ribeiro, N., L., Costa R., G., Pimenta Filho, E., C., Recursos genéticos de caprinos de raças locais do Brasil, 2016.

Rocha Filho, Rubem Ramos. **Palma gigante e genótipos resistentes à cochonilha do carmim em dietas para ruminantes**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2012.

Santos, D. C. Dos; Santos, M. V. F. Dos; Farias, I., Dias, F.M., Lira, M.A. Desempenho produtivo de vacas 5/8 holando/zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 30, p. 18-23, 2001.

Santos, D. C.; Farias, I.; Lira, M. A. Lira, M.A., Santos, M. V. F., Arruda, G. P., Coelho, R.S.B., Dias, F.M., Melo, J.N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).

SAS 2011. Statistical Analysis System Institute. SAS 9.3 User's Guide: Statistics SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Silva, C. C. F.; Santos, L. C. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7, n.10, p.1-13, 2006.

Sniffen, C. J.; O'connor, J. D.; Van Soest, P. J.; et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

Tegegne, F., Peters, K. J., Kijora, C. Cactus pear (*Opuntia ficus-indica*): a strategic crop in combating food and feed insecurity and desertification in Tigray, northern Ethiopia. **Proceedings of the Society of Nutrition Physiology**, v.14, p.60, 2005.

Van Soest P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A. 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. Cornell University, *Dairy Sci* v.74, p.3583-3597.

Van Soest, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant 2nd edition**, Cornell University 1994. 476p.

Vieira, E. L.; Batista, A. M. V.; Guim, A. Carvalho, F. F. R., Nascimento, A. C., Araújo, R. F. S., Mustafa, A. F. Effects of hay inclusion on intake, in vivo nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus indica Mill*) based diets. **Animal Feed Science de Zootecnia**.v.141, n.3-4, p199-208, 2008.

Weiss, W. Energy prediction equations for ruminant feeds In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61. 1999, Ithaca. Proceedings.Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

CAPITULO 3

Características de carcaça de caprinos recebendo dietas contendo genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Características de carcaça de caprinos recebendo dietas contendo genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

RESUMO

Objetivou-se avaliar rendimento, características de carcaça e qualidade da carne de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim. O experimento foi realizado na UFRPE, no departamento de Zootecnia. Foram utilizados 30 caprinos machos castrados SPRD, com peso médio de $19 \pm 2,8$ kg, alojados em baias individuais providos de comedouros e bebedouros. As dietas consistiam em feno de Tifton 85, palma miúda, palma orelha de elefante mexicana, farelo de soja, milho moído, sal mineral e ureia, com relação volumoso concentrado de 60:40. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em três tratamentos e 10 repetições. O experimento teve duração de 100 dias, sendo 30 de adaptação e 70 dias de coleta de dados. Ao final deste período os animais foram pesados e submetidos a jejum de 16 horas, pesados novamente para obtenção do PCA, foram atordoados por método mecânico com uso de pistola pneumática, posteriormente foram sangrados, esfolados e eviscerados. As carcaças foram acondicionadas em câmara fria durante 24 horas a temperatura média de 4° C. Posteriormente foram determinados os rendimentos e as análises de qualidade da carne. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo pacote estatístico SAS 2011 versão 9,3 e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o peso inicial como co-variável. Não houve efeito da dieta sobre o PCA, PCVZ, PCQ, PCF, RB, PPR, AOL, EGS, apresentando médias de 23,5 kg, 19,5 kg, 11,2 kg, 10,7 kg, 569 g/kg, 45 g/kg, 7,3 cm² e 0,3 mm, respectivamente, teve efeito da dieta sobre o CTGI, RCQ e RCF. A dieta Controle proporcionou maior quantidade de CTGI, devido a maior quantidade de FDN que diminuiu a taxa de passagem e menores rendimentos devido a maior conteúdo do trato gastrointestinal. Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) na avaliação morfométrica e conformação da carcaça, cortes carnes, rendimentos dos cortes, composição física e química, composição tecidual e peso das vísceras. A gordura interna foi influenciada pela dieta e o tratamento OEM proporcionou maior quantidade de gordura em relação aos tratamentos Controle e Miúda, bem como maior percentual de gordura em sua composição que foi maior em relação ao tratamento com palma Miúda. Os genótipos palma Miúda e Orelha de elefante mexicana podem ser utilizadas na alimentação de caprinos. Melhoram os rendimentos de carcaça quente e fria e não alteraram as características de carcaça.

Palavras-chaves: Cactus, carne, composição, qualidade, rendimento

Carcass characteristics of goats receiving diets containing forage palm genotypes resistant to carmine cochineal

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the performance, carcass characteristics and meat quality of goats fed with forage palm genotypes resistant to carmine cochineal. The experiment was carried out at UFRPE in the Department of Animal Science. Thirty male goats without pattern racial defined were used, with an average weight of 19 ± 2.8 kg, housed in individual stalls provided with feeders and drinking sources. The diets consisted of Tifton 85 hay, small cactus, "Mexican elephant ear" palm, soybean meal, ground corn, mineral salt and urea, with a 60:40 concentrated:bulk ratio. The animals were distributed in a completely randomized design (CRD), in three treatments and 10 replicates. The experiment lasted 100 days, 30 of adaptation and 70 days of data gathering. After this period, the animals were weighed and fasted for 16 hours, weighed again to obtain BWS, were stunned by a mechanical method using a pneumatic gun, then bled, skinned and eviscerated. The carcasses were conditioned in a cold chamber for 24 hours at a mean temperature of 4°C, and then the yields and quality analyses of the meat were determined. The data were submitted to analysis of variance by statistical package SAS 2011 version 9.3 and when necessary the means were compared by Tukey's test at 5% of probability, the initial weight was used as co-variable. There was no effect of the diet on BWS, EBW, HCW, CCW, RY, LC, LMA, RFT, presenting averages of 23.5 kg, 19.5 kg, 11.2 kg, 10.7 kg, 569 g / kg , 45 g / kg, 7.3 cm² and 0.3 mm, respectively, had diet effect on the GIT, HCY, and CCY, the control diet provided higher amount of GIT due to the higher amount of NDF that decreased the rate of passage and lower yields due to higher content of the gastrointestinal tract. No significant differences ($P > 0.05$) were observed in the morphometric evaluation and carcass conformation, carcasses, cut yields, physical and chemical composition, tissue composition and viscera weight. The internal fat was influenced by the diet, and the MEE treatment provided a higher amount of fat in relation to the control and Juice treatments, as well as a higher percentage of fat in its composition that was higher in relation to the palm treatment. The genotypes Petite palm and Mexican elephant ear can be used to feed goats. They improved hot and cold carcass yields and did not change the carcass characteristics.

Key words: Cactus, composition, meat, quality, yield

INTRODUÇÃO

A maior parte dos caprinos criados na região semiárida do Nordeste Brasileiro caracteriza-se por animais sem padrão racial definido (Ribeiro et al., 2016). A alimentação principal desses rebanhos é baseada nas pastagens nativas, sendo o bioma caatinga representativo dessa região.

A irregularidade nos pulsos de precipitação associada à baixa capacidade de suporte da caatinga são fatores limitantes da oferta de forragem, especialmente no período seco do ano. Nessas condições de criação, a produtividade de carne caprina é baixa, com comprometimento também na reprodução dos animais.

O conhecimento das características quantitativas da carcaça comercializada para a indústria por meio da determinação do rendimento, conformação e da composição tecidual é de fundamental importância na busca da melhoria da qualidade da carne.

Nas últimas décadas, a palma forrageira vem sendo utilizada na alimentação de pequenos ruminantes no semiárido, ganhando destaque na região como uma das principais forrageiras cultivadas (Santos et al., 2001). Entretanto, como todas as demais culturas agrícolas, ela é sujeita ao ataque de pragas (Santos et al., 2006), recomendando-se a utilização de clones resistentes.

A avaliação das características qualitativas da carcaça, ou seja, a predição da qualidade da porção comestível presente na carcaça, por meio do exame da cor, marmoreio e textura é tão importante quanto às características quantitativas, pois o mercado consumidor atual é muito mais exigente e busca muito mais qualidade que quantidade (Cezar e Sousa, 2007). Contudo, a qualidade da carne é característica desejada e valorizada pelo consumidor e pode ser afetada por diferentes fatores como idade, peso ao abate, genótipo, transporte, stress, armazenamento e as dietas às quais os animais são submetidos (Santos, 2016).

Diante do exposto, um experimento foi realizado para avaliar rendimento, características de carcaça e qualidade da carne de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de caprinovinocultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no período de setembro a novembro de 2016. A universidade localiza-se no município de Recife (PE), situado sob as coordenadas geográficas de 8°04'03''S e 34°55'00''W. Foram utilizados 30 caprinos machos castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com idade entre 12 a 14 meses, pesando 19,0±2,8 kg. Os animais foram alojados em baias individuais com dimensões de 1m x 1.80m providos de comedouros e bebedouros. O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), utilizando-se o peso inicial como co-variável. O experimento teve duração de 100 dias, sendo 30 dias de adaptação e 70 de coleta de dados. Durante o período de adaptação os animais foram alimentados com Feno de Tifton 85. Antes do início do experimento, os animais foram identificados, castrados com burdizzo, tratados contra ectoparasitos e endoparasitos e vacinados contra clostridiose.

Os animais foram distribuídos ao acaso em três tratamentos e 10 repetições. As dietas foram constituídas por feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia strica* Haw), milho moído, farinha de soja e sal mineral (Tabela 1). A relação volumoso:concentrado das dietas foi de 60:40, que eram fornecidas *ad libitum* em forma

de mistura completa, duas vezes ao dia, 60% da dieta às 7h30 e 40% às 15h30, permitindo-se sobra de 15%.

As dietas experimentais foram isonitrogenadas, visando a um ganho médio diário de 150 g/dia, de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2007).

Tabela 1. Composição químico- bromatológica dos ingredientes da dieta

	Feno de Tifton 85	Palma Miúda	Palma O.E.M	Farelo de soja	Fubá de milho
Matéria seca	895,6	123,6	97,3	882,7	877,1
Proteína bruta	86	40	55	487	85
Matéria mineral	83,9	129,4	149	70,4	12,3
Matéria orgânica	916,1	870,6	851	929,6	987,7
Extrato etéreo	22,7	13,9	17,8	15	38,3
FDNcp	669,4	252,8	198,1	134,6	146,8
Fibra em detergente ácido	336,2	137,1	95,3	116,8	24,5
Lignina	66,7	22,8	24,4	11,1	5,2
Carboidratos não fibrosos	138	563,9	580,1	293	717,6
Carboidratos totais	807,4	816,7	778,1	427,6	864,4

Tabela 2. Proporção dos ingredientes nas dietas com base na matéria seca

Ingredientes	(g.kg MS)		
	Controle	Miúda	OEM
Feno de Tifton-85	600	150	150
Palma miúda	0	450	0
Palma OEM	0	0	450
Milho	270	271	273
Farelo de soja	110	100	100
Ureia	5	14	12
Sal mineral ¹	15	15	15
Total	1000	1000	1000
Composição química (g.kg MS)			
Matéria seca (g.kg)	890,8	234,8	190,3
Matéria orgânica	924,0	904,2	895,3
Proteína bruta	142,1	141,8	143,2
Extrato etéreo	25,6	21,5	23,4
FDNcp	456,1	267,4	243,1
Fibra em detergente ácido	221,1	130,4	111,7
Carboidratos não fibrosos	300,2	473,4	485,8

Carboidratos totais	756,3	740,8	728,8
Lignina	42,6	22,8	23,5
Cinzas	76,0	95,8	104,7
NDT	67,75	73,41	71,93

OEM- orelha de elefante mexicana, MS- matéria seca, FDNcp- Fibra em detergente neutro

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFRPE. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) utilizando autoclave. Foram determinadas de acordo com os métodos INCT-CA G-003/1; M-001/1; N-001/1; G-005/1; F-002/1 e F-004/1, respectivamente, segundo a metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

Para estimativa dos carboidratos totais (CHOT), foi utilizada a equação proposta por Sniffen et al. (1992): $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$ e, para estimativa dos carboidratos não-fibrosos (CNF), foi utilizada a equação preconizada por Hall (2000), na qual $CNF = 100 - (PB - Pbu + U) + FDNcp + EE + MM$ em que: Pbu = teor de PB oriunda da ureia (ou mistura de ureia e sulfato de amônio); U = teor de ureia. Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT), foi adotada a equação descrita por Weiss (1999), $NDT = PBD + EED*2,25 + CNFD + FDNcpD$, sendo $PBD = (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fezes})$, $EED = (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fezes})$, $CNFD = (CNF \text{ ingeridos} - CNF \text{ fezes})$ e $FDNcpD = (FDNcp \text{ ingerido} - FDNcp \text{ fezes})$.

Passados 70 dias do período experimental, os animais foram pesados para obtenção do peso final e, posteriormente, foram submetidos a 16 horas de jejum de sólidos e abatidos.

Imediatamente antes do abate, os animais foram pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA). Após a obtenção do PCA, os animais foram insensibilizados

pelo método mecânico penetrante com um dardo cativo (pistola pneumática), suspensos pelos membros posteriores e sangrados por incisão da artéria carótida e veia jugular (Brasil, 2000). O sangue foi recolhido e pesado em balde devidamente identificado com peso conhecido. Após a sangria foi realizada a esfolagem manual e evisceração.

Após a evisceração, foram retiradas cabeça (secção na articulação atlanto-occipital) e patas (secção nas articulações carpo e tarso-metatarsianas) para a determinação do peso da carcaça quente (PCQ) e foi mensurado o pH imediatamente após o abate (pH 0h). A vesícula biliar, a bexiga e o trato gastrointestinal (TGI) (rúmen/retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso) foram pesados cheios e, em seguida, esvaziados, lavados e novamente pesados. O peso do corpo vazio (PCVZ) foi obtido pela diferença do PCA e o TGI, vesícula biliar e bexiga.

As carcaças quentes foram acondicionadas em câmara fria com temperatura média de 4°C, por 24 horas, suspensas em ganchos pelo tendão dos membros posteriores. Após este período de resfriamento, foi feita a mensuração do pH final (pH 24h), com auxílio de um pHmetro/termômetro de inserção (Testo 205), segundo metodologia descrita por Cezar e Sousa (2007) e Rodrigues et al. (2008). As carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). As perdas por resfriamento (PR %) foram quantificadas através da fórmula: $(\%) PR = (PCQ - PCF / PCQ) \times 100$. O rendimento biológico (RB) ou verdadeiro, rendimento da carcaça quente (RCQ) e rendimento da carcaça fria (RCF) foram determinados pelas seguintes fórmulas: $\%RB = PCQ / PCVZ \times 100$, $\%RCQ = PCQ / PCA \times 100$ e $\%RCF = PCF / PCA \times 100$, respectivamente, segundo metodologia de Cezar e Sousa (2007).

Foram avaliadas as medidas morfométricas e subjetivas como o comprimento externo e interno da carcaça, largura do tórax, perímetro e largura da garupa,

comprimento e perímetro da perna, profundidade e perímetro do tórax, escore da carcaça e gordura pélvica renal.

Foi calculado o índice de compactidade da carcaça (ICC), com base na relação entre o peso da carcaça fria (PCF) e o comprimento interno da carcaça, utilizando a fórmula $ICC = PCF / CIC$, descrita por Yáñez et al. (2004) e para o índice de compactidade da perna foram utilizadas as variáveis largura da garupa (LG) e comprimento da perna. Foi utilizada a fórmula $ICP = LG / CP$.

As carcaças foram divididas ao meio, obtendo-se a meia carcaça esquerda e direita. Fez-se a divisão da meia carcaça esquerda em seis cortes comerciais: perna, lombo, costilhar, serrote, pescoço e paleta. Entre a 12ª e 13ª costela da meia carcaça esquerda foi contornado em película transparente e auxílio de um marcador permanente o músculo *longissimus dorsi* para determinação da área de olho de lombo (AOL em cm^2), por meio de planímetro digital. Na mesma região foi mensurada a espessura de gordura subcutânea (EGS) em mm, por meio de um paquímetro.

Foi feita a dissecação do pernil esquerdo, obtendo-se os 5 principais músculos (*Biceps femures*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps femoris* e *Adductor*) outros músculos, gordura subcutânea e intermuscular, outros tecidos e ossos. Nos ossos foram mensurados o comprimento e a circunferência do fêmur. Foram determinadas as relações músculo:gordura e músculo:osso e o índice de musculosidade da perna (IMP), utilizando as variáveis peso dos músculos (g) e o comprimento do fêmur.

Para as análises físicas da carne foi utilizado o músculo *longissimus lumborum* esquerdo. A capacidade de retenção de água (CRA) foi medida através do método de pressão. Foram utilizadas 3 g de amostra, a qual foi prensada sob papel filtro com peso de 3,4 kg por 5 minutos e posteriormente foi retirada a amostra e o papel filtro foi

novamente pesado. O resultado foi expresso em percentagem utilizando-se a fórmula $CRA = 100 - ((P_i - P_f) / P_i * 100)$, onde P_i é o peso inicial do papel filtro e P_f é o peso final do papel filtro segundo Bezerra et al, (2016). A cor foi avaliada através de calorímetro Minolta Chroma Meter CR400, segundo metodologia descrita por Ramos e Gomide (2017). A avaliação foi feita 30 min após a exposição do corte do músculo ao oxigênio. Foram realizadas três avaliações por amostra, determinando as coordenadas: luminosidade (L^*), teor de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*), obtidas nas determinações colorimétricas.

As perdas por cocção (PPC) foram realizadas em forno a gás, de acordo com a metodologia descrita por Ramos e Gomide (2017). As amostras foram previamente pesadas, envolvidas em papel alumínio e identificadas. A temperatura era monitorada através de um termômetro digital. As amostras eram retiradas quando atingissem temperatura interna de 70° C; em seguida, foram pesadas obtendo-se as perdas por cocção pela diferença do peso inicial e o peso final $PPC = (PI - PF) / PI * 100$, onde PI é o peso inicial da amostra e PF peso final após cocção.

A maciez foi determinada pelo aparelho de Warner-Bratzler, que mede a força de cisalhamento (FC), de acordo com a metodologia descrita por Ramos e Gomide (2017). Foi realizada na carne análise de perda por cocção. Foram retirados, por meio de um cilindro, dois pedaços cilíndricos da carne em paralelo às fibras musculares e o corte foi realizado perpendicularmente às fibras musculares. Foram feitas quatro avaliações por amostra, obtendo-se a força necessária para o rompimento da fibra expressa por kgf/cm^2 .

Para a análise química da carne, uma porção do músculo *semimembranosus* foi triturada em liquidificador e posteriormente liofilizada, obtendo-se o teor de umidade. As amostras liofilizadas foram moídas no moinho de bolas e determinou-se a matéria

seca (MS), matéria mineral (MM), Nitrogenio (N), extrato etéreo (EE), pelos métodos INCA-CA G-002/1; G-003/1; M-001/1; N-001/1; G-005/1, de acordo com as metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), Modelo: $y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$, onde: y_{ij} = valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i , repetição j ; m = efeito geral da média; t_i = efeito do tratamento i ; e_{ij} = erro aleatório (resíduo). Foram utilizados três tratamentos e 10 repetições. Para análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SAS 2011 versão 9,3. Foi feita a análise de variância e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o peso corporal inicial como co-variável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis de peso corporal ao abate (PCA), peso do corpo vazio (PCVZ), peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento biológico (RB), perdas por resfriamento (PPR), área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS), com médias de 23,5 kg, 19,5 kg, 11,2 kg, 10,7 kg, 569 g/kg, 45 g/kg, 7,3 cm² e 0,3 mm, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Peso e rendimentos de carcaça de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Variáveis	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Peso corporal ao abate (kg)	24,7	22,1	23,95	0,958	0.073
Peso do corpo vazio (kg)	19,7	18,6	20,3	0,710	0.235
CTGI (kg)	5,05a	3,45b	3,68b	0,208	<.0001
Peso da carcaça quente (kg)	11,3	10,6	11,6	0,446	0.222
Rendimento carcaça quente (%)	45,5b	47,9a	48,2a	0,441	0.005
Peso da carcaça fria (kg)	10,8	10,1	11,1	0,427	0,196
Rendimento da carcaça fria (%)	43.3b	45.6a	46.2a	0,435	0,003
Rendimento Biológico (%)	57,1	56,7	56,9	0,365	0,889
Perdas por Resfriamento (%)	4,7	4,7	4,1	0,115	0,054
Área de Olho de Lombo (cm ²)	7,0	7,0	7,9	0,373	0,208
EGS (mm)	0,30	0,28	0,32	0,019	0,692

EPM- padrão da média, OEM- Orelha de Elefante Mexicana, CTGI- Conteúdo do trato gastrintestinal, EGS- Espessura de gordura subcutânea. Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O CTGI, RCQ e RCF apresentaram diferenças significativas ($P<0,05$) entre os tratamentos. A dieta controle apresentou menores RCQ e RCF de 45,5% e 43,3%, respectivamente, quando comparada aos tratamentos com palma Miúda e OEM. Este resultado permite inferir que os animais do tratamento controle apresentavam maior quantidade do CTGI de 5,05 kg. Estes resultados estão de acordo com o relatado por Moreno et al. (2011), avaliando componentes não carcaça em ovinos, que constatou que

o tipo de volumoso influencia no CTGI, afetando indiretamente os rendimentos de carcaça. Entretanto, os valores de RCQ encontram-se dentro da faixa descrita por Zapata et al. (2001) para espécie caprina na região nordeste do Brasil de 35% a 50%.

Os animais que receberam a dieta controle apresentaram maior CTGI em relação aos que receberam palma, que pode ser explicado pela maior quantidade de FDN_{cp} da dieta controle (456.1g.kg⁻¹ MS Tabela 2), que aumenta a quantidade do conteúdo gastrointestinal devido a menor taxa de passagem, apesar do mesmo período de jejum de 16h a que os animais foram submetidos. Foi observada uma correlação positiva entre o consumo da FDN e o CTGI $r = 0,89$ $P < 0,0001$.

Segundo Cezar e Sousa (2007), dentre as estimativas de rendimento de carcaça, o RB é o que melhor representa os componentes da carcaça, pois elimina as variações influenciadas pelo conteúdo abiótico. Apesar de não ser aplicável no dia a dia em escala comercial, é aplicável na pesquisa. No presente estudo, o RB foi semelhante ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

As PR observadas podem ser consideradas altas, média de 4,5% relativamente às perdas observadas por Freitas et al. (2011) em caprinos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen e Saanen alimentados com dietas com levedura seca com média de 1,30%. Entretanto, perdas superiores foram observadas por Lima Junior et al. (2015) na ordem de 6,36% em caprinos Moxotó alimentados com feno de maniçoba. A pouca espessura de gordura subcutânea na carcaça pode ter aumentado as perdas por resfriamento no presente estudo (Silva Sobrinho & Moreno, 2002). Foi observada espessura de gordura subcutânea ausente (magra), o que não permitiu a proteção (isolante térmico) da carcaça a maiores perdas por resfriamento. Foi observada EGS ausente (magra), média de 0,3 mm, abaixo de 1 mm de espessura. Tal fato pode ser explicado pela maior deposição de

gordura na cavidade abdominal e torácica em detrimento à gordura subcutânea da espécie caprina (Silva Sobrinho e Moreno (2002).

A AOL é um indicativo da musculosidade da carcaça. A AOL observada no presente estudo encontra-se dentro da faixa 5,0 cm² a 15,7 cm² para caprinos adultos, conforme relatado por Zapata et al. (2001). Valores baixos da AOL para caprinos podem ser explicados pela menor deposição do tecido muscular na região lombar desta espécie (Webb et al, 2005).

As medidas morfométricas, conformação, índice de compacidade da carcaça (ICC) e da perna (ICP) não foram influenciadas pela dieta ($P>0,05$) (Tabela 4). Foram observados médias de 52,1 cm; 58,4 cm; 17,4 cm; 52,3 cm; 18,5 cm; 38,8 cm; 34,6 cm; 24,5 cm; 57,1 cm; 1,7; 1,4; 0,181 g/cm e 480 g/cm para comprimento externo e interno, largura do tórax, perímetro e largura da garupa, comprimento e perímetro da perna, profundidade e perímetro torácico, escore de carcaça, escore (gordura pélvica e renal), ICC e ICP, respectivamente, (Tabela 4).

Tabela 4. Medidas morfométricas, conformação, índice de compacidade da carcaça (ICC) e índice de compacidade da perna (ICP) de carcaças caprinas alimentados com genótipos de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim

Variáveis	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Comprimento externo (cm)	52,6	52,1	51,6	0,549	0,545
Comprimento interno (cm)	58,4	58,7	58,2	0,607	0,865
Largura tórax (cm)	17,5	16,5	18,1	0,348	0,05
Perímetro da garupa (cm)	52,7	52,1	53,0	0,646	0,705
Largura da garupa (cm)	18,7	18,3	18,8	0,230	0,359
Comprimento da perna (cm)	39,6	38,2	38,6	0,457	0,196
Perímetro da Perna (cm)	35,6	33,6	34,6	0,731	0,329
Profundidade do Tórax (cm)	24,8	24,6	24,2	0,292	0,498
Perímetro torácico (cm)	57,0	56,0	58,5	0,692	0,313
Conformação					
Escore da carcaça (1 a 5)	1,6	1,5	2,0	0,094	0,053
Gordura pélvica e renal (1 a 3)	1,4	1,4	1,4	0,056	0,923
ICC (kg/cm)	0,183	0,171	0,190	0,006	0,094
ICP (kg/cm)	0,473	0,479	0,488	0,005	0,484

A semelhança nas medidas morfométricas pode ser explicada pela idade avançada dos animais que foram submetidos ao confinamento no momento em que o crescimento do tecido ósseo ocorre em velocidade proporcionalmente menor que a carcaça.

O ICC estima a musculosidade da carcaça. Portanto, é importante estes valores serem bem expressivos. Foram observados valores inferiores de ICC, média de 0,181 kg/cm, e valores superiores de ICP, média de 0,480 kg/cm, em relação aos valores relatados por Freitas et al. (2011), que avaliou grupos genéticos $\frac{3}{4}$ Boer, $\frac{1}{4}$ Saanen e Saanen, que obtiveram médias de 0,210 kg/cm e 0,407 kg/cm para ICC e ICP, respectivamente. O menor ICC observado pode ser explicado pelo maior comprimento interno das carcaças e menor peso de carcaça fria, resultante do menor ganho de peso

diário observado (Tabela 4). Contudo, o ICP foi maior em virtude de maior peso e menor comprimento da perna, o que indica maior musculatura nesta região.

Para os pesos e rendimentos dos cortes cárneos (Tabela 5) não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos, apresentando médias de 1,693 kg; 0,461 kg, 1,048 kg; 0,386 kg; 1,087 kg e 0,501 kg, com rendimento de 329; 89; 205; 74; 210 e 98 $\text{g.kg}^{-1}\text{PCF}$, para pernil, lombo, costela, serrote, paleta e pescoço, respectivamente.

Tabela 5. Peso e rendimento dos cortes cárneos da carcaça de caprinos alimentados com diferentes genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Cortes	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
	(kg)				
Pernil	1,728	1,603	1,747	0,066	0,1023
Lombo	0,456	0,429	0,497	0,022	0,0691
Costela	1,049	0,989	1,107	0,039	0,1468
Serrote	0,417	0,352	0,388	0,019	0,1151
Paleta	1,121	1,046	1,095	0,046	0,4605
Pescoço	0,501	0,473	0,530	0,019	0,1919
Rendimento dos cortes	($\text{g.kg}^{-1}\text{PCF}$)				
Pernil	328	329	329	2,147	0,963
Lombo	86	86	94	1,732	0,670
Costela	201	204	209	2,878	0,500
Serrote	78	71	74	1,559	0,248
Paleta	212	213	206	1,992	0,246
Pescoço	96	98	100	1,729	0,654
Pernil+ Paleta+ lombo	626	628	629	3,067	0,937

EPM- erro padrão da média, OEM- Orelha de Elefante Mexicana

A similaridade dentre os tratamentos para os cortes cárneos pode ser explicada pela semelhança ($P>0,05$) entre os PCF e confirmada pela lei da harmonia anatômica em carcaças com pesos similares, a qual descreve que praticamente todas as regiões

corporais se encontram em proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação considerada (Boccard e Dumont, 1960).

Pereira Filho et al. (2008) relataram valores similares para percentual de pescoço em animais com 10,95 kg de peso de carcaça fria; porém, observaram maior rendimento de costelas, de 270,4 g.kg⁻¹ PCF, maior que observado no presente trabalho, devido à diferença no número de cortes comerciais, que varia de região para região, pela falta de padronização dos cortes para espécie caprina no Brasil.

A participação dos cortes na carcaça permite uma avaliação quantitativa, pois a carcaça deve apresentar maior proporção possível dos cortes com maior participação de músculo. A soma dos cortes de maior valor comercial (pernil, paleta e lombo) não foi influenciada pela dieta, apresentando valor médio de 627,6 g.kg⁻¹PCF.

O peso dos ossos, gordura subcutânea, gordura total e gordura (%) foram influenciados pela dieta (P<0,05) e as demais variáveis que compõem a composição tecidual não foram influenciadas (P>0,05) (Tabela 6), tendo apresentado valores médios de 1,676 kg, 1,600 kg, 1094 g, 68,03%, 22%, 25,5 g, 6%, 64,9 g, 4%, 1,7, 5,2, e 0,325 g/cm para o pernil refrigerado, pernil reconstituído, músculo, percentual do músculo, percentual de ossos, gordura intermuscular, percentual de gordura, outros tecidos, percentual de outros tecidos, M:O, M:G, IMP, respectivamente.

Tabela 6. Composição tecidual de carcaça de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Variáveis	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Pernil (kg)	1,708	1,590	1,730	0,064	0,107
Músculo (g)	1116	1036	1130	44,769	0,153
Músculo (%)	67,8	68,8	67,5	0,480	0,594
Ossos (g)	360a	324b	353ab	10,962	0,038
Ossos (%)	21,9	21,8	22,2	0,317	0,603
Gordura subcutânea (g)	75,4ab	56,2b	79a	4,372	0,020
Gordura intermuscular (g)	24,7	21,2	30,5	2,008	0,117
Gordura total (g)	100,1ab	77,4b	109,5a	5,502	0,007
Gordura (%)	6,2ab	5,1b	6,6a	0,238	0,048
Outros tecidos (g)	68,2	63	63	4,562	0,816
Outros tecidos (%)	4	4,2	3,8	0,225	0,714
Relação M:O	1,7	1,7	1,7	0,039	0,680
Relação M:G	5,1	5,7	4,7	0,276	0,323
IMP (g/cm)	0,326	0,317	0,334	0,005	0,307

EPM- erro padrão da média, OEM- orelha de elefante mexicana, M:O relação músculo: osso, M:G- relação músculo: gordura e IMP- índice de musculosidade da perna, Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A diferença observada entre os tratamentos para o peso dos ossos deve se ao maior peso final observado para os animais do tratamento controle, apesar de não se terem observado diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 3). O tratamento controle obteve maior peso dos ossos, que não diferiu estatisticamente do tratamento com palma OEM, que, por sua vez, não diferiu do tratamento com palma Miúda. Entretanto, esse maior peso está relacionado com a estrutura muscular relativamente superior que esses ossos suportavam, pois em termos de participação desses ossos, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos.

Houve efeito da dieta ($P<0,05$) em relação à gordura subcutânea. O mesmo comportamento foi observado para o percentual de gordura. Maiores quantidades foram observadas no tratamento com OEM, que não diferiu do tratamento controle e menor quantidade de gordura foi observado para o tratamento com palma Miúda em relação ao

tratamento Controle. Uma hipótese para a maior deposição de gordura subcutânea na perna dos animais alimentados com OEM pode estar relacionada a uma maior produção de acetato ruminal, sendo este ácido graxo de cadeia curta (AGCC) estimulante da deposição de gordura subcutânea.

Constatou-se menor relação músculo osso para os tratamentos, o que evidencia menor quantidade de músculo na carcaça, devido ao menor ganho médio diário como pode ser observado na Tabela 5 (capítulo 2).

Não houve diferença significativa ($P>0.05$) para os parâmetros físicos da carne do músculo *longissimus lumborum*, com médias de 6,9, 5,5, 37,7° C, 10,6° C, 2,3 Kg/cm², 72,8 %, 39,5%, 45,2, 17 e 8,7 para pH inicial (pH 0h), pH final (pH 24h), temperatura inicial (T^a 0h), temperatura final (T^a 24h), força de cisalhamento (FC), capacidade de retenção de água (CRA), perdas por cocção (PPC), Luminosidade (L*), intensidade da cor vermelha (a*) e intensidade da cor amarela (b*), respectivamente (Tabela 7).

A composição química do músculo *semimembranosus* também não foi influenciada pela dieta ($P>0,05$) e foram observadas médias de 749, 11, 194 e 18,0 g.kg⁻¹ de MN para as variáveis umidade, matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), respectivamente.

Tabela 7. pH, temperatura da carcaça, parâmetros físicos da carne do músculo longissimus lumborum e composição química do músculo semimembranosus de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Variáveis	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
pH 0h	6,9	6,9	6,9	0,035	0,911
pH 24h	5,5	5,6	5,4	0,020	0,147
T ^a 0h	38,2	37,4	37,6	0,180	0,121
T ^a 24h	10,9	10,4	10,5	0,167	0,349
FC (kgf/cm ²)	2,6	2,2	2,2	0,098	0,122
CRA (%)	72,1	74,7	71,7	0,735	0,200
PPC (%)	39,6	41,7	37,3	1,134	0,393
L*	45,2	44,5	45,9	0,504	0,563
a*	17,3	16,7	16,9	0,237	0,588
b*	8,8	8,5	9,3	0,223	0,300
	g.kg ⁻¹ de MN				
Umidade	752	746	750	0,196	0,760
Matéria mineral	11	11	11	0,058	0,955
Proteína bruta	190	197	196	0,210	0,352
Extrato etéreo	18	19	17	0,071	0,245

EPM- erro padrão da média, OEM- orelha de elefante mexicana, FC- força de cisalhamento, CRA- capacidade de retenção de água, PPC- perdas por cocção, L*- luminosidade, a*- intensidade de cor vermelha e b*- intensidade da cor amarela.

O valor de pH final (pH 24h) encontrado no presente experimento pode ser considerado como ideal. Segundo Cezar e Sousa (2007), nos animais vivos, o pH dos músculos fica entre 7,08 e 7,30, mas logo após o sacrifício esse valor cai para 7,0 e, posteriormente, continua a cair até atingir valores entre 5,4 e 5,6. Deste modo, os valores de pH encontrados mostram que foi realizado o manejo adequado de bem-estar dos animais antes do abate, bem como a minimização de distância percorrida até o local do abate, tendo armazenado glicogênio suficiente para a queda do pH após abate. Valores observados no presente estudo se coadunam com o valor de pH de 5,6 reportado por Monte et al. (2007) em caprinos SPRD. O nível de glicogênio muscular

tem maior importância sobre o pH e a dieta ou a natureza do alimento exercem menos importância (Leão et al., 2012).

Os valores encontrados para a FC refletem a maciez da carne, uma vez que quanto maior for a FC maior é a dureza da carne e quanto menor for a força necessária exercida para o corte das fibras mais macia é a carne (Santos, 2016). A carne dos animais alimentados com dietas contendo palma pode ser considerada macia e a do tratamento controle de maciez média. De acordo com a escala descrita por Cezar e Sousa (2007), uma pressão menor que 2,27 Kgf/cm² a carne é classificada como macia e resistência a pressão de 2,27 Kgf/cm² a 3,63 Kgf/cm² a carne é classificada como de maciez mediana. Já uma resistência a pressão superior a 3,63 Kgf/cm², a carne é considerada como dura.

Foram encontrados valores médios de pH de 5,5, o que, dentre outros fatores, explica a menor força de cisalhamento encontrada no presente trabalho. Além da FC, o pH da carne pode afetar diretamente a CRA, que não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos (P>0,05).

A menor CRA da carne implica em perdas do valor nutritivo através do exudato liberado, resultando em carne mais seca e com menor maciez. A carne apresenta baixa CRA quando apresenta pH entre 5,2-5,3 (Santos et al. (2016), observando-se no presente estudo pH que variou entre os tratamentos de 5,4 a 5,6.

Apesar de alta CRA, foram observadas PPC relativamente maiores com média de 39,5%, o que representa maiores perdas de nutrientes no processo de cozimento.

Em relação à cor (Sistema CIE L*a*b*) da carne do músculo *Longissimus lumborum*, independentemente da dieta, nota-se que os valores de luminosidade (L*), intensidade da cor vermelha (a*) e intensidade da cor amarela (b*) não diferiram estatisticamente (P>0,05), o que indica que não houve diferença na concentração da

mioglobina no músculo dos animais (Costa et al., 2008). Foram observadas médias de 45,2, 17 e 8,7, para as coordenadas L*, a* e b*, respectivamente.

Segundo Osório et al. (2009), a natureza do alimento exerce pouca influência sobre a cor da carne de ruminantes, devido às próprias características fermentativas do rúmen, o que explica a ausência de efeito sobre os parâmetros L*, a* e b*.

Os valores observados neste experimento mostram uma tendência de escurecimento da carne, pois valores altos de a* e b* representam carne mais escura e está relacionado com o pH alto (Madruga et al, 2008), diferente do encontrado no presente trabalho. Apesar do pH normal, a carne apresentou tendência de escurecimento, o que pode ser explicado pela alta CRA e o grau de acabamento, uma vez que um nível adequado de gordura na carcaça contribui positivamente para diminuir a perda de líquidos e evitar o encurtamento das fibras musculares e escurecimento da carne durante o processo de resfriamento (Cordão et al, 2012).

Os valores referentes a umidade, PB e MM encontrados no presente trabalho estão de acordo com os valores reportados na literatura para carne caprina por Madruga et al. (2005), Hashimoto et al. (2007) e Madruga et al. (2008), estudando várias dietas, qualidade química e características da carne caprina, que não encontraram diferenças significativas para os valores de umidade, PB e MM. Freitas et al. (2011), avaliando grupos genéticos de caprinos (3/4 Boer+1/4 Saanen e Saanen) e dietas contendo leveduras secas, relataram valores superiores de PB média de 21,75%. Valores de 738,7 a 750,5 g.kg⁻¹MN de umidade foram relatados por Lisboa et al. (2010), que atribuiu a baixo teor de gordura, conseqüentemente maior teor de umidade, o que coaduna com os resultados obtidos no presente estudo.

Os valores de EE foram superiores quando comparados com os valores reportados por Beserra et al. (2000), com média de 11,0g para as raças Moxotó, 3/4 Parda

alpina/Moxotó e ½ Parda alpina/Moxotó, porém foram baixos em relação aos valores reportados por Lisboa et al. (2010), de 34,8g a 41,7g. Contudo, baixo teor de gordura é um fator positivo devido à preferência dos consumidores por alimentos com baixo teor de gordura. A quantidade de gordura depositada na carcaça influencia nas características sensoriais da carne. Entretanto, o excesso leva à depreciação da carne.

Não houve efeito da dieta ($P>0,05$) sobre o peso absoluto da língua, pulmão/traqueia, diafragma, coração, baço, pâncreas, fígado, vesícula biliar e aparelho reprodutor, com médias de 0,075 kg, 0,273 kg, 0,063 kg, 0,100 kg, 0,033 kg, 0,048 kg, 0,381 kg, 0,005 kg e 0,087 kg, respectivamente, (Tabela 8). A similaridade no peso dos órgãos entre os tratamentos pode ser elucidada pela semelhança no peso corporal ao abate (Tabela 3), pois, de acordo com Lima Júnior et al. (2015) os componentes não constituintes da carcaça acompanham o aumento do peso corporal do animal, não sempre nas mesmas proporções, sendo, muitas das vezes, em taxas menores em relação ao peso do animal. Porém, houve efeito ($P<0,05$) da dieta sobre o peso dos rins. O tratamento controle proporcionou maior peso dos rins em relação ao tratamento com palma miúda. Essa diferença pode ter sido influenciada pelo consumo dos nutrientes que foi maior no tratamento controle conforme apresentado na Tabela 3 (capítulo 2), tendo aumentado a sua atividade e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento. Foi observada uma correlação positiva com o consumo da matéria orgânica ($r= 0,804$, $P<0,0001$), bem como os demais nutrientes (Consumo de EE $r = 0,781$ $P<0,0001$, FDN $r = 0,69$ $P<0,0001$ e CHO $r = 0,808$ $P<0,0001$), Bezerra et al. (2016), avaliando efeito da restrição alimentar sobre o desenvolvimento dos órgãos em caprinos Canindé, verificou redução no peso dos rins com a restrição alimentar, que foi menor em animais com baixo consumo de MS.

Tabela 8. Média de peso (kg) dos órgãos de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Órgãos	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Língua	0,079	0,071	0,075	0,003	0.3875
Pulmão/taqueia	0,272	0,266	0,280	0,007	0,582
Diafragma	0,068	0,055	0,067	0,004	0.161
Coração	0,097	0,092	0,107	0,004	0.100
Baço	0,036	0,029	0,033	0,001	0.089
Pâncreas	0,050	0,043	0,051	0,003	0.248
Rins	0,074a	0,062b	0,067ab	0,002	0,015
Fígado	0,366	0,371	0,406	0,015	0.308
Vesícula biliar	0,005	0,005	0,005	0,000	0.212
Aparelho reprodutor	0,072	0,105	0,083	0,007	0,152

EPM- erro padrão da média, OEM- orelha de elefante mexicana, médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os resultados dos pesos absolutos das vísceras não foram influenciados ($P>0,05$) pela dieta (Tabela 9), tendo apresentado o mesmo comportamento que o peso dos órgãos devido à semelhança no peso corporal ao abate. Foram observadas médias de 0,044 kg, 0,507 kg, 0,105 kg, 0,080 kg, 0,136 kg, 0,474 kg e 0,247 kg, para esôfago, rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e grosso, respectivamente. Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para os pesos de sangue, cabeça, couro, patas, gordura mesentérica, omento e gordura perirenal com médias de 0,756 kg, 1,593 kg, 1,478 kg, 0,726 kg, 0,235 kg, 0,521 kg e 0,196 kg, respectivamente.

Tabela 9. Médias dos pesos das vísceras, subprodutos e depósitos adiposos (kg) de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim

Vísceras	Tratamentos			EPM	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Esôfago	0,044	0,045	0,044	0,002	0.934
Rúmen	0,484	0,501	0,535	0,023	0.487
Retículo	0,101	0,104	0,111	0,005	0.586
Omaso	0,088	0,072	0,081	0,005	0.304
Abomaso	0,128	0,125	0,155	0,008	0.124
I. Delgado	0,505	0,423	0,494	0,015	0.054
I. Grosso	0,239	0,252	0,249	0,007	0.762
Subprodutos e depósitos					
Sangue	0,820	0,784	0,783	0,036	0.813
Cabeça	1,595	1,566	1,618	0,044	0.782
Couro	1,475	1,432	1,528	0,054	0.578
Patas	0,726	0,698	0,755	0,020	0.225
G. Mesentérica	0,237	0,228	0,241	0,014	0.924
Omento	0,489	0,457	0,618	0,046	0.158
G. Perirenal	0,157	0,158	0,274	0,030	0,196
G. Interna	0,135b	0,144b	0,220a	0,012	0.002

EPM- erro padrão da média, OEM- orelha de elefante mexicana, I- intestino, G- gordura, médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A gordura interna foi influenciada pela dieta ($P < 0,05$). O tratamento com palma OEM proporcionou maior quantidade de gordura interna em relação ao tratamento controle e miúda, que pode ter sido causado pela diferença observada no consumo de CNF, provocando diferenciação na produção dos ácidos graxos voláteis (AGV's) e seu destino na deposição no corpo dos animais. De acordo com Kozloski (2002), maior concentração de ácido propiônico no rúmen diminui a relação acetato:propionato, resultando em maior disponibilidade de energia na forma de glicose, o que favorece a lipogênese e, conseqüente, deposição de gordura visceral.

CONCLUSÃO

Os genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (palma Miúda e Orelha de elefante mexicana) podem ser utilizadas na alimentação de caprinos, melhoram os rendimentos de carcaça quente e fria sem alterar as principais características de carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beserra, F. J.; Monte, A.L.S; Bezerra, L. C. N. M.; Nassu, R. T. Caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas de Pardo alpina x Moxotó; **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.35, n.1, p. 171-177, 2000.
- Bezerra, L. S.; Barbosa, A. M.; Carvalho, G. G. P.; Simionato, J. I.; Freitas Jr., J. E.; Araújo, M. L.G. M. L.; Pereira, L.; Silva R. R.; Lacerda, E. C. Q.; Carvalho, B. M. A. Meat quality of lambs fed diets with peanut cake, **Meat Science**, v.121, p. 88–95, 2016.
- Bezerra, A. B.; Medeiros, A. N.; Gonzaga Neto, S.; Bispo, S. V.; Carvalho, F. F. R.; Santos Neto, J. M.; Souza, A. P.; Ribeiro, L. P. S. Desenvolvimento dos órgãos e deposição de gorduras em cabritos Canindé sob restrição alimentar, **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.17, n.1, p.55-64, 2016.
- Boccard, R. e Dumont, B. L. 1960. Etude de o production de o viande chez on ovins. II variation de l'importance relative on differents régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, p.355-365.
- Brasil, 2000. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Secretaria da Defesa Agropecuária (SDA). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Divisão de Normas Técnicas. Instrução Normativa n. 3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Lex: Diário Oficial da União de 24 de janeiro de 2000, Seção 1,14–16. Brasília.
- Cezar, M. F. e Sousa, W. H. 2007. Carcaças ovinas e caprinas - Obtenção- Avaliação – Tipificação, 1ª edição, editora UFCG.
- Cordão, M. A.; Cezar, M. F.; Silva, L. S.; Bandeira, P. A. V.; Moraes, F. F. A. Acabamento De Carcaça De Ovinos E Caprinos - Revisão Bibliográfica, **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.2, p. 6-23, 2012.
- Costa, R. G.; Medeiros, A. N.; Santos, N. M.; Madruga, M. S.; Cruz, S. E. S. B. S.; Silva, R. G. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.2, p.186-190, 2008.
- Detmann, E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S. C.; Queiroz, A. C.; Berchielli, T. T.; Saliba, E. O. S.; Cabral, L. S.; Pina, D. S.; Ladeira, M. M.; Azevedo, G. A. G., **Métodos**

para análise de alimentos. Visconde do Rio Branco: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.

Dias, A. M. A.; Batista, A. M. V.; Carvalho, F. F. R.; Guim, A.; Silva, G.; Silva A. C. Características de carcaça e rendimento de buchada de caprinos alimentados com farelo grosso de trigo em substituição ao milho, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p. 1280-1285, 2008.

Freitas, H. S.; Alcalde, C. R.; Lima, L. S.; Macedo, F. A. F.; Macedo, V. P.; Molina, B. S. L. Quantitative characteristics of carcass and meat quality of $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen and Saanen goat kids fed diets with dry yeast, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.630-638, 2011.

Hashimoto, J. H.; Alcalde, C. R.; Silva, K. T.; Macedo, F. A. F.; Mexia, A. A.; Santello, G. A.; Martins, E. N., Matsushita, M. Características de carcaça e da carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.165-173, 2007.

Kozloski, G.V. **Bioquímica dos ruminantes.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002. 140p.

Leão, A. G.; Silva Sobrinho, A. G.; Moreno, G. M. B.; Souza, H. B. A.; Giampietro, A. Rossi, R. C.; Perez, H. L. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1253-1262, 2012.

Lima Júnior, D. M.; Ferreira, B. F.; Ribeiro, M. N.; Monteiro, P. B. S. Feno de maniçoba na alimentação de caprinos Moxotó, **Ciências Agrárias**, Londrina, 36(3): 2211-2222, 2015.

Lisboa, A. C. C.; Furtado, D. A.; Medeiros, A. N.; Costa, R. G.; Queiroga, R. C. R. E.; Barreto, L. M. G.; Paulo, J. L. A. Avaliação da qualidade da carne de cabritos nativos terminados com dietas contendo feno de Maniçoba, **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.11, n.4, p. 1046-1055, 2010.

Madruga, M. S.; Galvão, M. S.; Costa, R. G.; Beltrão, S. E. S.; Santos, N. M.; Carvalho, F. M.; Viaro, V. D. Perfil aromático e qualidade química da carne de caprinos Sannen alimentados com diferentes níveis de concentrado, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 936-946, 2008.

Madruga, M. S.; Narain, N.; Duarte, T. F.; Sousa, W. H.; Galvão M. S.; Cunha, M. G.; Ramos, J. L. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD

e mestiços de Bôer, **Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas**, v.25, n.4, p. 713-719, 2005.

Martins, S.R. 2011. Características Quali-Quantitativas de Carcaça E Carnes De Caprinos Nativos E Mestiços Bôer, Dissertação (M.S.c). Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina Brasil.

Monte, A. L. S.; Villarroel, A. B. S.; Garruti, D. S.; Zapata, J. F. F.; Borges, A. S. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos, **Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas**, v.27, n.2, p. 233-238, 2007.

Monte, A. L. S.; Gonsalves, H. R. O.; Villarroel, A. B. S.; Damaceno, M. N.; Cavalcante, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão, **Agropecuária Científica No Semiárido**, v.8, n.3, p.11-17, 2012.

Moreno, G. M. B.; Silva Sobrinho, A. G.; Leão, A. G.; Perez, H. L.; Loureiro, C. M. B.; Pereira, G. T. Rendimento dos componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2878-2885, 2011.

NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids** (6th ed.) Washington, DC: National Academy Press, 2007.

Oliveira, A. N.; Villarroel, A. B. S.; Monte A. L. S.; Costa, R. G.; Costa, L. B. A. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido, **Ciência Rural, santa Maria**, v.38, n.4, p.1073-1077, 2008.

Osório, J. C. S.; Osório, M. T. M.; Sañudo, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v38, p. 292-300, 2009.

Pereira Filho, J. M.; Resende, K. T.; Teixeira, I. A. M. A.; Silva Sobrinho, A. G.; Yáñez, E. A.; Ferreira, A. C. Características da carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Bôer × Saanen1, **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37: 905-912, 2008.

Ramos, R. M. e Gomide, L. A. M. 2017. **Avaliação da qualidade de carnes - Fundamentos e Metodologias**, 2ª edição, editora UFV.

Rodrigues, G.H. Susin, I.; Pires, A.V. 2008. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**; v.37:p. 1869-1875.

Santos, R. M. B. 2016. **Revisão bibliográfica: efeito dos alimentos e de outros fatores sobre a qualidade da carne de ruminantes** (Monografia) Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, Brasil.

Santos, D. C. Dos; Santos, M. V. F. Dos; Farias, I., Dias, F.M., Lira, M.A. Desempenho produtivo de vacas 5/8 holando/zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 30, p. 18-23, 2001.

Santos, D. C.; Farias, I.; Lira, M. A. Lira, M.A., Santos, M. V. F., Arruda, G. P., Coelho, R.S.B., Dias, F.M., Melo, J.N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).

SAS 2011. **Statistical Analysis System Institute**. SAS 9.3 User's Guide:Statistics SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Silva Sobrinho, A. G., e Moreno, G. M. B, 2002. Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça.

Sniffen, C. J.; O'connor, J. D.; Van Soest, P. J.; et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

Webb, E. C.; Casey, N. H.; Simela, L. 2005. Goat meat quality. *Small Ruminant Research*, Amsterdam, 60(3):153-166.

Weiss, W. Energy prediction equations for ruminant feeds In: **CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS**, 61. 1999, Ithaca. Proceedings.Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

Yanez, E. A. 2002. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**, Tese de Doutorado Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – São Paulo.

Yáñez, E. A.; Resende, K.T.; Ferreira, A. C.; Pereira Filho, J. M.; Silva Sobrinho, A. M.; Teixeira, I. A. M. A.; Medeiros, A. N. Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2093-2100, 2006.

Yáñez, E. A.; Resende, K. T.; Ferreira, A. C. D.; Medeiros, A. N.; Silva Sobrinho, A. G.; Pereira Filho, J. M.; Teixeira, I. A. M. A.; Artoni, S. M. B. Utilização de medidas

biométricas para predizer características de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1564-1572, 2004.

Zapata, J. F. F.; Seabra, L. A. M. J.; Nogueira, C. M.; Bezerra, L. C. Beserra, F. J. Características de carcaça de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil, **Ciência Animal**, v.11, n.2, p.79-86, 2001.

Zeola, N. M. B. L.; Souza, P. A.; Souza, H. B. A.; Silva Sobrinho, A. G.; Barbosa, J. C. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.1058-1066, 2007.