



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**MACIEZ DA CARNE E COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA DE CABRITOS
ALIMENTADOS COM VARIEDADES DE PALMA FORRAGEIRA RESISTENTE A
COCHONILHA DO CARMIM (*Opuntia ficus*)**

AELSON FERNANDES DO NASCIMENTO SOUZA

AREIA - PB
DEZEMBRO – 2015

AELSON FERNANDES DO NASCIMENTO SOUZA

**MACIEZ DA CARNE E COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA DE CABRITOS
ALIMENTADOS COM VARIEDADES DE PALMA FORRAGEIRA RESISTENTE A
COCHONILHA DO CARMIM (*Opuntia ficus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Colegiado do Curso de
Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Paraíba, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo

**AREIA - PB
DEZEMBRO – 2015**

AELSON FERNANDES DO NASCIMENTO SOUZA

**MACIEZ DA CARNE E COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA DE CABRITOS
ALIMENTADOS COM VARIEDADES DE PALMA FORRAGEIRA RESISTENTE A
COCHONILHA DO CARMIM (*Opuntia ficus*)**

Orientador: _____

Nome: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo
Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Examinador: _____

Nome: Msc. Juraci Marcos Alves Suassuna
Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Examinador: _____

Nome: Msc. Tiago Ferreira Pinto
Instituição: Universidade Federal da Paraíba

LOCAL, _____ DATA, __/__/__

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe e minha família. Sem todos não conseguiria tal mérito.

AGRADECIMENTOS

Deus, por sua graça, misericórdia e bênçãos que me concedeu durante toda minha vida, sem o mesmo nada seria. Deus seja louvado.

À minha mãe, a pessoa mais importante da minha vida, que me fez ser uma pessoa digna, sempre me apoiou e incentivou.

A todos da minha família que me ajudaram na caminhada, me incentivando e aconselhando. Em especial agradeço a minha tia Damiana, na qual tenho grande respeito e admiração.

Ao meu orientador, Prof. Paulo Sergio de Azevedo, que sempre teve paciência e dedicação. Profissional competente, sempre se dispôs a me ajudar, o agradeço por tudo.

A todos os professores da UFPB-CCA, que contribuíram na minha formação profissional.

Aos amigos de turma, David, Mayra, Vitória Daniele, João Paulo, Wendel, Gisele, Michel, Erick, Francisco, Vanderleia, Natália, Thiago, Luciano, Larissa, Junior Gomes, Kelayne e Andre Wyllyan.

Às Minhas amigas Eriane e Claudiana, obrigado por tudo.

Agradeço todos os amigos e colegas que não foram citados, que me ajudaram de alguma forma durante a caminhada.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	I
ANEXO.....	II
RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	IV
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Caprinocultura no Nordeste brasileiro.....	3
2.2 Influência da nutrição sobre a qualidade da carne.....	3
2.3 Palma forrageira.....	4
2.4 Composição tecidual.....	5
2.5 Características físico-químicas da carne.....	6
2.5.1 <i>Cor</i>	6
2.5.2 <i>Perdas por cocção e força de cisalhamento</i>	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Local do Experimento e animais utilizados.....	8
3.2 Dieta experimental e manejo alimentar.....	8
3.3 Procedimentos de abate.....	10
3.4 Dissecação das pernas.....	10
3.5 Determinação da cor, perda de peso por cocção e força de cisalhamento.....	11
3.6 Delineamento experimental e análise estatística.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5 CONCLUSÕES.....	18
6 BIBLIOGRAFIA.....	19
7 ANEXO.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.....	9
Tabela 2. Participação dos ingredientes na ração experimental e composição química da ração experimental.....	9
Tabela 3. Efeito das variedades de palma resistente à cochonilha do carmim sobre a composição tecidual da perna de cabritos SPRD	14
Tabela 4. Médias, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) das análises instrumentais do músculo <i>Semimembranosus</i> de caprinos SPRD, alimentados com diferentes variedades de palma forrageira resistente a cochonilha do carmim em relação à dieta controle.....	16

ANEXO

Figura 1. Variedades de palma resistentes à cochonilha do carmim.....	25
Figura 2. Palmais afetados pela cochonilha do carmim.....	25
Figura 3. Músculos, ossos, gorduras e outros tecidos dissecados da perna esquerda.....	25
Figura 4. Determinação da cor.....	26
Figura 5. Amostras com termopar do tipo K assadas em forno no conjunto grelha-bandeja.....	26
Figura 6. Cilindros das amostras assadas e determinação da maciez.....	26

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição tecidual, cor, perdas por cocção e força de cisalhamento de caprinos SPRD alimentados com três variedades de palma forrageira. Foram utilizadas 40 pernas esquerdas de 40 cabritos sem padrão racial definido (SPRD), castrados, com média de peso vivo inicial de 15 kg, terminados na Estação Experimental de São João do Cariri. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos (ração controle, palma orelha de elefante, palma baiana e palma miúda) e 10 repetições, totalizando 40 parcelas. Os animais foram abatidos para obtenção das pernas esquerdas, que foram dissecadas para determinação da composição tecidual, os músculos *semimembranosus* obtidos foram utilizados para as análises de perdas por cocção e cisalhamento. Houve diferença significativa da variedade de palma orelha de elefante sobre o teor de gordura intermuscular ($0,031 \pm 0,017$) em comparação à dieta controle ($0,048 \pm 0,011$), sobre outros tecidos ($0,050 \pm 0,010$ e $0,066 \pm 0,006$) e porcentagem de osso ($25,45 \pm 4,26$ e $21,23 \pm 2,10$). Não houve diferença significativa entre os tratamentos sobre a cor, perdas por cocção e força de cisalhamento. Conclui-se que as variedades de palma forrageira não interferem na qualidade dos constituintes teciduais da perna, cor, suculência e maciez da carne.

Palavras chave: dissecação, força de cisalhamento, músculo *semimembranosus*, perdas por cocção

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the tissue composition, color, cooking losses and SPRD goat shearing force fed three varieties of cactus. They were used 40 left legs 40 goats without defined breed (SPRD), castrated, with average initial weight of 15 kg, completed at the Experimental Station of São João do Cariri. The experimental design was completely randomized, with four treatments (control diet, elephant ear cactus, baiana cactus and miúda cactus) and 10 repetitions, totaling 40 installments. The animals were slaughtered to obtain the left legs, which were dissected to determine the tissue composition, the obtained semimembranosus muscles were used for analyzes of cooking losses and shear. There was significant difference in variety of elephant ear cactus on the intermuscular fat (0.031 ± 0.017) compared to the control diet (0.048 ± 0.011), on other tissues (0.050 ± 0.010 and 0.066 ± 0.006) and bone percentage (25.45 ± 4.26 and 21.23 ± 2.10). There was no significant difference between treatments on the color, cooking losses and shear force. Conclude that the varieties of cactus not interfere the quality of the tissue constituents leg, color, juiciness and tenderness of the meat.

Keywords: cooking losses, dissection, *semimembranosus* muscle, shear force

1 INTRODUÇÃO

As peculiaridades geográficas do Nordeste brasileiro lhe caracterizam como região vocacionada para produção de caprinos, sobretudo pela importância socioeconômica que a mesma representa devido à elevada capacidade de adaptação destes animais às condições edafoclimáticas da região e a grande aceitação de seus produtos no mercado (Sanson & Santos, 2009).

A produção de caprinos no Nordeste brasileiro é geralmente caracterizado por erros de manejo, baixo emprego tecnológico, descaso governamental e utilização em sua maioria de caprinos nativos e Sem Padrão Racial Definido (SPRD). Os caprinos SPRD são de notável rusticidade, baixa exigência nutricional e apresentam um pelame e uma epiderme de grande interesse para os trópicos, estando estes em processo de evolução (Medeiros et al., 2007).

Na região Semiárida do Brasil, o principal alimento dos ruminantes deriva da Caatinga, que é influenciada pela característica climática da região. Durante a estação seca, a qualidade da forragem é significativamente reduzida e caracterizada por lignificação da parede celular e de baixo teor de proteína bruta. A Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) está bem adaptada ao clima e solo da região e, portanto, tem o potencial de substituir o milho, que tem um custo elevado devido à concorrência para a alimentação de aves, suínos e humanos (Costa et al., 2012).

Embora seja considerada cultura de valor significativo no Semiárido, a palma apresenta fatores limitantes para sua produção, assim como doenças e/ou parasitas que podem reduzir sua disponibilidade à alimentação animal. Nos últimos anos, a praga Cochonilha do Carmim tem atacado os palmais nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, causando prejuízos econômicos e produtivos (Torres et al., 2009). Estudos realizados indicam que algumas variedades de palma forrageira são mais resistentes à cochonilha do que outras. Existem basicamente três variedades de palma forrageira resistentes à Cochonilha-do Carmim, duas do gênero *Nopalea* (Palma doce ou miúda e Palma IPA Sertânea ou Baiana - *Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) e uma do gênero *Opuntia* (Palma Orelha de Elefante Mexicana – *Opuntia tuna* (L.) Mill). Segundo Vasconcelos et al. (2009), a palma redonda é altamente susceptível à infestação pela praga, enquanto as variedades miúda, baiana e orelha de elefante apresentam resistência.

A crescente demanda global por carne caprina, associadas com demandas dos consumidores por carne de melhor qualidade, justifica a necessidade, de produzir um produto

padronizado, que atenda a essas demandas, sendo assim, torna-se necessário conhecer os fatores que interferem nas características físicas da carne.

As características físicas da carcaça de caprinos, no tocante a cor, capacidade de retenção, maciez e composição tecidual podem ser influenciadas por fatores como o genótipo, idade ao abate, sexo, regime alimentar, peso ao abate e tratamento *post mortem*.

Dentre os atributos que influenciam na aceitação do consumidor, a cor é o fator determinante na compra, estando sua preferência fortemente atrelada a fatores culturais que variam de uma região para região.

A determinação da composição tecidual, através da dissecação da perna, representa uma importante avaliação do desenvolvimento dos tecidos, uma vez que são separados e pesados os tecidos muscular, adiposo e ósseo. A mensuração tecidual também está envolvida com o estabelecimento de padrões de qualidade, já que a partir dela é possível determinar o percentual dos tecidos, e as relações músculo:osso, músculo:gordura e osso:gordura (Santos Neto, 2013).

As análises instrumentais para perdas por cocção e força de cisalhamento são importantes para determinação da suculência e maciez da carne. Tais características são determinantes na aceitação do consumidor, após o momento da compra.

Baseando-se na escassez de trabalhos com palma forrageira resistente a cochonilha do carmim na alimentação de caprinos e a elevada exigência do mercado consumidor em relação às características físicas da carne, objetivou-se, com este estudo, verificar os efeitos da utilização de três variedades de palma forrageira resistente à cochonilha do carmim sobre a composição tecidual da perna, bem como cor, perdas por cocção e força de cisalhamento do músculo *Semimembranosus* de caprinos SPRD.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caprinocultura no Nordeste brasileiro

No Brasil, o efetivo de caprinos do ano de 2014 foi de 8,1 milhões de cabeças, sendo a região Nordeste do país detentora de mais 90% do rebanho nacional (IBGE, 2014). Além do elevado número de animais sem padrão racial definido, aproximadamente 75% do total de caprinos existentes, verifica-se boa adaptação das raças nativas, das quais se destacam: Marota, Graúna, Azul, Repartida, Moxotó e Canindé.

Embora a região Nordeste seja considerada vocacionada para produção de caprinos, observa-se que existe uma lenta evolução na dinâmica produtiva da atividade. Necessita da melhoria nos índices técnicos, existe ainda, a necessidade de estudar e conhecer as inter-relações da sua cadeia produtiva, corrigindo e orientando a atividade para inseri-la no âmbito do agronegócio, tornando a produção de carne caprina, definitivamente um impulsor do crescimento da agropecuária nacional.

Nessa região predomina o sistema extensivo de criação de caprinos, onde não há nenhum ou pouco investimento e conseqüentemente baixa produção. Apesar da capacidade de adaptação dos caprinos à região do semiárido paraibano, os animais não têm condições de expressar todo o seu potencial produtivo por serem criados no sistema extensivo. O sistema de criação adotado na região é também conhecido como sistema tradicional, apresenta-se geralmente em grandes áreas. Contudo, a exploração de caprinos tem grande importância social e econômica para a população rural e para a própria estrutura econômica das regiões onde é desenvolvida (Nogueira Filho & Kasprzykowski, 2006).

Uma das alternativas para o desenvolvimento da caprinocultura no Nordeste brasileiro, visando aumentar a produtividade dos rebanhos, tem sido a importação de raças especializadas (Silva et. al., 2006). Dentre estas se destacam a Boer e a Savana para a produção de carne, ambas as raças são originárias da África do Sul. Tais raças têm sido utilizadas em cruzamentos com raças nativas e animais SPRD, com o intuito de obter um genótipo rustico e produtivo e razoável exigência nutricional.

2.2 Influência da nutrição sobre a qualidade da carne

A qualidade dos nutrientes que compõem a dieta do animal pode interferir em atributos ligados a qualidade da carne. Se um animal é alimentado com uma determinada dieta, seus tecidos irão refletir a composição dessa dieta. Duancey *et al.* (2001), relatam que a

nutrição influencia a síntese de muitos hormônios envolvidos no metabolismo e desempenho dos animais, sendo esses efeitos exercidos por nutrientes específicos, estado nutricional energético e alterações no consumo alimentar.

A energia da dieta, tanto quando a quantidade que é fornecida, quanto à forma como está presente, talvez seja o fator nutricional de maior influência na qualidade da carne. A nutrição é o principal fator influenciando a composição de ácidos graxos da carne. Alimentos com maiores teores energéticos podem apresentar variação na deposição de tecido adiposo, principalmente a gordura de marmoreio.

A suculência é determinada pela presença de gordura entre as fibras o chamado marmoreio, esta característica pode ser influenciada pelo alimento. Alimentos pouco energéticos contribuem em uma menor suculência.

Animais terminados em regime de confinamento apresentam maior desenvolvimento de tecido muscular e adiposo, devido à alimentação, que é constituída por alimentos concentrados. Animais alimentados com concentrado ingerem maior quantidade de energia, apresentando, portanto, maiores taxas de crescimento, refletindo, de forma positiva, a textura, maciez e suculência por meio da maior deposição de gordura intramuscular.

2.3 Palma forrageira

A palma forrageira pertence à Divisão: Embryophyta, Subdivisão: Angiosperma, Classe: Dicotyledoneae, Subclasse: Archiclamideae, Ordem: Opuntiales e Família: Cactaceae. Nessa família, existem 178 gêneros com cerca de 2.000 espécies conhecidas. Todavia nos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*, estão presentes às espécies de palma mais utilizadas como forrageiras (Silva & Santos, 2006).

As possibilidades de sucesso da pecuária nas condições Semiáridas aumentam significativamente quando se faz a opção por forrageiras com bom potencial de produção e adaptadas aos efeitos das adversidades edafoclimáticas, principalmente do déficit hídrico (Galvão Júnior et. al., 2014). É adaptada às condições edafoclimáticas da região, por pertencer ao grupo das crassuláceas, que apresentam metabolismo diferenciado, fazendo a abertura dos estômatos essencialmente à noite, quando a temperatura ambiente apresenta-se reduzida, diminuindo as perdas de água por evapotranspiração, além disso, a mesma apresenta espinhos, que são folhas modificadas, com menor grau de organização que folhas comuns, para evitar perda d'água.

No Nordeste brasileiro a palma é utilizada principalmente nas bacias leiteiras dos Estados de Pernambuco e Alagoas, mas também é encontrada nos Estados da Paraíba e Bahia

(Oliveira et. al., 2011). Os gêneros de palmas cultivadas nessa região constituem importante recurso forrageiro, contribuindo significativamente para a alimentação dos rebanhos nas secas prolongadas, devido a sua rusticidade e elevado potencial de produção de forragem de alto valor nutritivo, com alta disponibilidade de água, quando comparada com a vegetação nativa (Sousa & Neto, 2012).

Nos últimos anos, tem-se observado redução na produtividade da cultura nos estados da Ceará, Paraíba e Pernambuco, causada pelo ataque de pragas e patógenos. Dentre as pragas da palma forrageira destaca-se a cochonilha do carmim, pertencente ao gênero *Dactylopius* que produzem o corante carmim, sendo esta considerada a praga mais danosa à cultura (Almeida et. al., 2011).

A palma deve ser fornecida misturada a alimentos fibrosos (fenos, silagens, bagaço de cana-de-açúcar e etc), bem como fontes de proteína, com o objetivo de aumentar o consumo de matéria seca e proteína pelo animal e corrigir as diarreias que podem advir quando fornecida isoladamente ou à vontade.

A palma forrageira é caracterizada pelo elevado nível de carboidrato não fibroso (CNF), o qual os ruminantes podem utilizar como fonte de energia, prontamente disponível para a microbiota ruminal, podendo assim substituir fontes energéticas mais onerosas. Segundo Barroso et al. (2007), o elevado coeficiente de digestibilidade da palma, oriundo principalmente dos carboidratos não-fibrosos, proporciona melhor desempenho ao animais.

2.4 Composição tecidual

A avaliação da composição tecidual exerce função quali-quantitativa, pois através da separação dos tecidos é possível estimar a quantidade de carne comercializável, assim como sua importância relativa, tornando possível verificar se o produto atende aos padrões de qualidade dos consumidores, que estão cada vez mais exigentes e à procura de cortes com a máxima produção de músculos, associados a teores adequados de gordura, o que assegura maior maciez, suculência e palatabilidade (Santos Neto, 2013). Segundo Moreno et al. (2010), a utilização de métodos que avaliem as carcaças e que permitam predizer sua qualidade e composição em músculo, osso e gordura é fundamental.

O conhecimento das proporções de músculo, osso e gordura na carcaça e nos cortes comerciais, constituem-se elemento importante na avaliação de sistemas de alimentação, pois, proporciona a estimativa do melhor sistema/manejo que ofereça uma carcaça/corte com máximo de tecido muscular e adequada deposição de gordura exigida pelo mercado a que será destinada (Costa Neto, 2012). Segundo Jardim et al. (2007), a quantidade de músculos é o

mais importante do ponto de vista dos consumidores, pois é o componente tecidual que se tenta maximizar. Quanto maior for a porcentagem de músculo na carcaça (i.e. carne), maior será o seu valor comercial, sendo que a quantidade de músculo está relacionada com a deposição de proteína na carcaça.

De acordo com Nóbrega et al. (2013), a paleta e a perna são os cortes mais utilizados para prever a composição tecidual da carcaça, pois são considerados bons indicadores da sua proporção de osso, músculo e gordura. É comum a utilização da perna na dissecação, em função da facilidade de dissecá-la e de grande relevância na carcaça, podendo servir para estimar com precisão a composição tecidual, de modo a ser utilizada em lugar da dissecação completa da carcaça.

2.5 Características físico-químicas da carne

2.5.1 Cor

A cor é o primeiro fator que o consumidor tem contato no momento da compra da carne, exercendo papel impactante na sua aceitação.

A mioglobina e a hemoglobina são pigmentos de cor das carnes, enquanto o primeiro retém o oxigênio no músculo o segundo o transporta na corrente sanguínea. A mioglobina pode apresentar-se como mioglobina propriamente dita (cor púrpura), oximioglobina (cor vermelha) ou metamioglobina (cor marrom) (Osório et al., 2009).

As condições de abate e susceptibilidade do animal ao estresse pode acarretar em alterações nos valores de pH da carne, e este vai modificar a cor da carne. Em situação de pH alto, a carne apresenta tonalidades escuras, denominada DFD, tendo aspecto escuro, firme e seco. Em situação contrária, com pH baixo, resultará em uma carne de cor pálida, flácida e exudativa, denominada de PSE.

Existem alguns métodos tradicionalmente utilizados para se medir a cor. Os métodos mais conhecidos são o espaço ("color space") Yxy , desenvolvido a partir dos valores triestímulos XYZ e os espaços $L^* a^* b^*$, $L_H a_H b_H$, e L^*C^*h . Espaço $L^* a^* b^*$, também conhecido como CIELAB, foi desenvolvido pelo CIE em 1976 e é muito utilizado em todas as áreas onde a mensuração de cor é necessária. Neste espaço, L^* indica luminosidade e a^* e b^* são as coordenadas de cromaticidade, aonde o eixo $-a^*-----+a^*$ vai de verde a vermelho, e $-b^*-----+b^*$ vai de azul a amarelo (Felício, 1999).

2.5.2 Perdas por cocção e força de cisalhamento

A capacidade de retenção de água consiste na capacidade da carne reter a água que a constitui ou a ela adicionada durante aplicação de forças externas. Quanto menor for a capacidade de retenção de água, maior será as perdas no valor nutritivo através do exsudado liberado após o cozimento da carne. De acordo com Tavares (2012), a quantidade exsudada irá influenciar a cor, a textura e a maciez da carne crua, bem como sabor e odor da carne cozida, pois junto à água, são perdidos lipídios, proteínas, vitaminas e minerais.

A cocção é um processo que proporciona trocas químicas, físico-químicas e estruturais dos componentes dos alimentos provocados por efeito do calor (Rosa et al., 2006). Segundo Monte et al. (2012), a perda de peso por cocção é uma medida de qualidade, que está relacionada ao rendimento da carne no momento do consumo, sendo esta uma característica influenciada pela capacidade de retenção de água da carne.

A perda de peso na cocção varia segundo o genótipo, condições de manejo pré e pós-abate e a metodologia no preparo das amostras, tais como a remoção ou padronização da capa de gordura externa e tipo de equipamento, fatores que podem levar a variação da temperatura no processo de cocção (Bonagurio, 2001; Silva et al., 2008).

A maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar, sendo mensurada através da força de cisalhamento. Pode estar composta por três sensações percebidas pelo consumidor: uma inicial, descrita como a facilidade de penetração e corte com os dentes; outra mais demorada, que seria a resistência que oferece a carne à ruptura ao longo da mastigação e a final, que se refere à sensação de resquício na boca (Maturano, 2003). Segundo Brooks et al. (2010), dentre as características de palatabilidade, a maciez é geralmente o principal determinante da satisfação do consumidor.

A maciez pode ser mensurada por métodos subjetivos e objetivos. No primeiro, utiliza-se o painel sensorial, onde pessoas treinadas classificam a carne após prova das amostras; no segundo utiliza-se texturômetro, equipamento que mede a força necessária para cisalhar a seção transversal da carne, sendo mais dura, quanto maior for a força dispensada.

O método físico mais indicado para avaliar a maciez ou dureza da carne se dá através da mensuração da força de cisalhamento por uma célula de Warner – Bratzler, esta avaliação mostra-se mais exata por eliminar as variações decorrentes da subjetividade de análises sensoriais (Otremba et al., 1999; Shackelford et al., 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do Experimento e animais utilizados

As análises da carne foram realizadas no Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal (LAPOA) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – CCA/UFPB, no município de Areia– PB.

Foram utilizadas 40 pernas esquerdas oriundas de 40 cabritos sem padrão racial definido (SPRD), castrados, com peso vivo médio inicial de $15 \pm 0,96$ kg e aproximadamente 5 meses de idade, em regime de confinamento em baias individuais de madeira, em chão batido. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – CCA/UFPB, localizada do município de São João do Cariri – PB, microrregião do Cariri Ocidental, entre as coordenadas $7^{\circ} 23' 27''$ de latitude sul e $36^{\circ} 31' 58''$ de longitude oeste.

O experimento teve duração de 89 dias, incluindo fase de adaptação (15 dias) e coleta de dados (74 dias). Os animais permaneceram recebendo as dietas experimentais até o abate.

3.2 Dieta experimental e manejo alimentar

As dietas experimentais foram isoprotéicas e isoenergéticas e os ingredientes utilizados para a sua formulação foram: diferentes variedades de Palma Forrageira (Orelha de Elefante, Miúda e Baiana), Feno de Capim Tifton e farelo de soja. A relação volumoso:concentrado foi 24:76 (considerando a Palma Forrageira um alimento concentrado). A ração controle era composta de feno de capim tifton, farelo de milho farelo de soja e a relação volumoso:concentrado 57:43.

As dietas foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (2007), para atender as exigências de caprinos nativos, com peso médio de 15 kg e ganho de peso diário de 150 g/dia. Estas foram fornecidas em duas porções diárias, às 7 e às 15 horas.

A composição química dos ingredientes, a participação dos ingredientes na ração experimental e a composição química da ração experimental estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.

Composição (g/Kg)	Ingredientes					
	Palma O. de Elefante	Palma Baiana	Palma Miúda	Feno de Tifton 85	Farelo de Milho	Farelo de Soja
MS	202,2	196,2	256,7	885,1	885,8	872,9
MM	62,1	75,7	68,9	59,6	34,9	61,4
MO	937,9	924,3	931,1	940,4	965,1	938,6
PB	32,7	30,1	19,6	89,1	92	487,8
EE	10,3	13,2	9,3	26,5	117,6	22,7
FDN	154,6	165,8	194,1	728	278,7	158,7
FDA	99	114,4	114,7	329,6	102	104,4
CHOT	894,9	881	902,2	824,8	755,5	428,1
CNF	704,3	715,2	708,1	96,8	476,8	269,4
PIDN	20,4	29,8	23,1	45,6	20,9	55,9
CIDN	55,8	94,6	70,9	24,6	14,8	23,1
NDT	731	704,8	733,3	555,4	877,5	790

Tabela 2. Participação dos ingredientes na ração experimental e composição química da ração experimental

Ingredientes g/Kg	Dietas experimentais			
	Controle	Orelha de Elefante	Baiana	Miúda
Feno de tifton 85	573,3	300,5	300	300
Palma orelha de elefante	0	460	0	0
Palma baiana	0	0	460	0
Palma miúda	0	0	0	460
Farelo de soja	170,9	239,5	240	240
Farelo de milho	255,7	0	0	0
Volumoso:concentrado	57:43	24:76	24:76	24:76
Composição química das dietas experimentais g/Kg				
MS	893	345,8	347	430
MM	54	61	67	60
MO	946	939	933	936
PB	158	159	158	153
EE	49	18	19	18
FDN	516	328	333	346
FDA	233	170	177	177
CHT	739	762	755	765,2
CNF	22,3	434	423	419

3.3 Procedimentos de abate

Os animais permaneceram confinados por aproximadamente 89 dias, quando então foram destinados ao abate com peso médio de 25 kg. Antes do abate, os animais permaneceram em jejum de sólidos por 16 horas, em seguida foram pesados para determinação do peso em jejum (PJ), insensibilizados por concussão cerebral através de pistola de dardo cativo, seguida de sangria, esfolagem, evisceração, lavagem e identificação das carcaças. As carcaças foram armazenadas em câmara fria a 4 °C por 24 horas. As metacarcaças esquerdas foram seccionadas nos cinco cortes primários (Paleta, pescoço, 1ª a 13ª costelas, serrote, lombo e perna) segundo metodologia descritas por Colomer-Rocher et al. (1988). Os cortes foram pesados e as pernas obtidas e, em seguida, embaladas com sacos plásticos identificados pelo tratamento e armazenadas a -20 °C, para posteriores análises.

3.4 Dissecação das pernas

As pernas foram retiradas do freezer 24 horas antes do início da dissecação e foram descongeladas em geladeira a uma temperatura de aproximadamente 10 °C. Foram retiradas e pesadas as gorduras pélvica e subcutânea, bem como os músculos *Biceps femoris*, *Semitendinosus*, *Adductor*, *Semimembranosus*, *Quadriceps femoris* e demais músculos tidos como outros. Feito isso, a gordura intermuscular foi retirada. Os ossos foram pesados e no fêmur foram obtidos seu comprimento e diâmetro. Os demais tecidos (veias, artérias, tendões e gânglios linfáticos) foram classificados como outros tecidos e também foram pesados, conforme metodologia descrita por Silva Sobrinho et al. (2005).

O índice de musculosidade da perna (IMP) foi determinado de acordo com Purchas et al. (1991), utilizando o peso dos cinco músculos que envolvem o fêmur (*M. Biceps femoris*, *M. Semimembranosus*, *M. Semitendinosus*, *M. Adductor femoris* e *M. Quadriceps femoris*), através da seguinte fórmula:

$$IMP = \frac{\sqrt{\frac{PM5}{CF}}}{CF}$$

Em que:

IMP = índice de musculosidade da perna;

PM5 = peso (g) dos 5 músculos que envolvem o fêmur;

CF = comprimento do fêmur (cm).

O músculo *Semimembranosus* foi embalado em papel filme e alumínio e posteriormente armazenado em freezer para posteriores análises qualitativas.

3.5 Determinação da cor, perda de peso por cocção e força de cisalhamento

Foram obtidas amostras de 2,5 cm de largura do músculo *Semimembranosus*, que em seguida foram embaladas, identificadas e acondicionadas em geladeira por 24 horas. Após esse período, para a determinação dos índices de coloração L^* , a^* e b^* (luminosidade, teor de vermelho e teor de amarelo, respectivamente) as amostras foram exposta à atmosfera por 50 minutos. Para a determinação dos índices na superfície da amostra foi utilizado um colorímetro (MINOLTA modelo CR 400), calibrado (preto: $L = 0$ e branco: $L = 100$), iluminante C, escala de cor CIELAB (L^* , a^* e b^*).

Para a determinação das perdas por cocção do músculo *Semimembranosus*, as amostras foram descongeladas em geladeira por 24 horas, pesados em balança de precisão de 3,2 kg (SHIMADZU, modelo TX3202L), e colocadas em conjunto grelha e assadeira e, em seguida, assadas em forno elétrico pré-aquecido a 150 °C (FISCHER, modelo Star), até que a temperatura interna das amostras atingisse o limite de 71 °C (monitoramento obtido por termopares do tipo K introduzidos no centro geométrico da amostra) sendo a leitura realizada com leitor digital (TENMARS, modelo TM-361) e, em seguida, o conjunto amostra, grelha e assadeira foram resfriados em temperatura ambiente até as amostras atingirem a temperatura interna de 24 a 25 °C utilizando um termômetro de inserção (TESTO, modelo 106), e pesadas para obtenção da perda de peso expressa em porcentagem, de acordo com a metodologia proposta por Wheeler et al. (1995).

Para a análise de força de cisalhamento, as amostras utilizados para as perdas por cocção foram resfriados em geladeira a 4 °C, durante 24 horas. Após esse período, foram retirados no mínimo três cilindros no sentido das fibras musculares, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro. A força de cisalhamento foi medida através da máquina de cisalhamento Warner-Bratzler (G-R MANUFACTURING CO., Modelo 3000) com célula de carga de 25 kgf e velocidade de corte de 20 cm/min, sendo a força de cisalhamento expressa em kgf, segundo indicações do método proposto por Wheeler et al. (1995).

3.6 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o de inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 10 repetições, totalizando 40 parcelas. Os dados obtidos foram avaliados por

meio de análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do procedimento GLM (*General Linear Model*) do SAS® (2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos das pernas, composição dos tecidos (exceção da gordura intermuscular e outros tecidos), o índice de musculosidade, as relações músculo:osso e músculo:gordura e porcentagens de musculo e gordura não foram influenciados pela dieta ($P>0,05$) (Tab. 1).

A perna dos cabritos alimentados com a variedade de palma orelha de elefante apresentou menor teor de gordura intermuscular ($0,031 \pm 0,017$) ($P<0,05$) em comparação à dieta controle ($0,048 \pm 0,011$). A gordura é caracterizada pelo desenvolvimento tardio, devido a isto é o tecido que sofre maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo ou seja por sua distribuição. Segundo Costa et al. (2012), as alterações do rendimento de tecido adiposo podem estar relacionadas ao valor energético da dieta, mas que também pode ser influenciada pela idade ou raça.

Apesar dos resultados obtidos para o peso absoluto dos ossos (kg) não terem sido influenciados pelas variedades de palma resistentes a cochonilha do carmim, quando expressos em termos percentuais, observou-se superioridade dos animais alimentados com a palma orelha de elefante. A perna dos cabritos alimentados com palma orelha de elefante apresentou menor peso. Isso explica seu maior percentual de ossos, devido a menor representatividade da gordura e músculo, com consequente aumento na importância dos ossos, em comparação as pernas dos animais alimentados com a dieta controle.

Tabela 1. Efeito das variedades de palma resistente à cochonilha do carmim sobre a composição tecidual da perna de cabritos SPRD.

Item	Tratamentos				CV(%)
	Controle	Baiana	Miúda	Orelha de Elefante	
Perna (kg)	1,33 ± 0,16	1,41 ± 0,23	1,30 ± 0,20	1,20 ± 0,32	18,13
Músculos (kg)	0,87 ± 0,12	0,93 ± 0,18	0,85 ± 0,16	0,78 ± 0,23	21,04
<i>Biceps femoris</i> (kg)	0,12 ± 0,018	0,12 ± 0,042	0,11 ± 0,027	0,10 ± 0,037	27,92
<i>Semimembranosus</i> (kg)	0,10 ± 0,018	0,11 ± 0,027	0,10 ± 0,023	0,090 ± 0,033	25,05
<i>Semitendinosus</i> (kg)	0,044 ± 0,007	0,046 ± 0,008	0,046 ± 0,010	0,036 ± 0,014	24,20
<i>Adductor</i> (kg)	0,057 ± 0,009	0,062 ± 0,010	0,056 ± 0,012	0,055 ± 0,017	22,38
<i>Quadriceps femoris</i> (kg)	0,17 ± 0,021	0,18 ± 0,032	0,17 ± 0,026	0,16 ± 0,044	18,60
Outros músculos (kg)	0,36 ± 0,049	0,40 ± 0,073	0,36 ± 0,077	0,33 ± 0,097	20,78
Ossos (kg)	0,28 ± 0,031	0,31 ± 0,043	0,29 ± 0,041	0,29 ± 0,042	13,47
Comprimento do fêmur (cm)	17,02 ± 0,61	17,06 ± 0,76	17,08 ± 0,69	16,78 ± 0,78	4,23
Gordura total (kg)	0,10 ± 0,026	0,096 ± 0,026	0,078 ± 0,035	0,071 ± 0,036	36,27
Gordura pélvica (kg)	0,025 ± 0,011	0,022 ± 0,008	0,019 ± 0,006	0,020 ± 0,012	47,50
Gordura subcutânea (kg)	0,027 ± 0,013	0,030 ± 0,014	0,023 ± 0,015	0,019 ± 0,020	63,57
Gordura Intermuscular (kg)	0,048 ± 0,011a	0,044 ± 0,008ab	0,036 ± 0,015ab	0,031 ± 0,017b	34,42
Músculo:osso	3,10 ± 0,35	2,93 ± 0,41	2,93 ± 0,31	2,60 ± 0,52	14,11
Músculo:gordura	8,99 ± 1,91	9,93 ± 1,10	12,22 ± 3,61	15,53 ± 14,50	63,21
¹ IMP	0,31 ± 0,020	0,32 ± 0,030	0,30 ± 0,019	0,30 ± 0,037	8,76
Músculos (%)	65,24 ± 2,36	66,00 ± 2,79	65,44 ± 3,33	64,31 ± 2,76	4,36
Ossos (%)	21,23 ± 2,10b	22,79 ± 2,68ab	22,45 ± 1,62ab	25,45 ± 4,26a	12,26
Gorduras (%)	7,52 ± 1,51	6,71 ± 0,81	5,82 ± 1,85	5,82 ± 2,38	26,62
Outros Tecidos (kg)	0,066 ± 0,006a	0,052 ± 0,017b	0,053 ± 0,008ab	0,050 ± 0,010b	21,25

IMP - Índice de musculosidade da perna, CV – Coeficiente de variação

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ± erro padrão da média.

A quantidade de outros tecidos (cartilagens, tecidos conectivos e vasos sanguíneos) foi maior nos animais alimentados com a ração controle (0,066 kg) e menor nos animais alimentados com palma orelha de elefante (0,050 kg).

As relações músculo:osso e músculo:gordura não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos. Os valores médios foram de 2,89 e 11,66, respectivamente. Quanto maiores as relações músculo:osso e músculo:gordura, maior a musculosidade e menor a adiposidade da carcaça, respectivamente, ou seja, maior a quantidade de carne na carcaça. Os valores médios para relação músculo:osso corroboram com o encontrado (3,9) por Moura (2013), em pernas de cordeiros Santa Inês, alimentados com palma forrageira em substituição ao feno de maniçoba; porém, os valores da relação músculo:gordura foram maiores ao da referida pesquisa (7,5). Por outro lado, a relação músculo:gordura foi semelhante a 12,84 encontrado por Dias et al. (2008), em cabritos mestiços.

O índice de musculosidade da perna indica a musculosidade mensurada da perna. O índice observado nesse trabalho não diferiu entre os tratamentos, indicando, assim, quantidades iguais de músculo nas pernas dos cabritos. O valor médio de IMP foi equivalente ao encontrado por Silva et al. (2014), proveniente de caprinos mestiços Anglonubiana, com 18 kg, cujo valor médio foi 0,32.

O valor médio obtido nesse trabalho para rendimento de músculo foi próximo (62,29) ao encontrado por Medeiros et al. (2011), bem como também o percentual de osso (21,45) e gordura (7,75), demonstrando qualidade de carcaças semelhantes às apresentadas por estes autores. O desejado é que a carcaça apresente o máximo de músculo, mínimo de osso, e quantidade adequada de gordura.

As variáveis (perdas por cocção, cor, e força de cisalhamento) não foram influenciadas ($P>0,05$) pelas variedades de palma forrageira na dieta (Tab. 2). Isto ocorreu provavelmente devido a composição nutricional das dietas serem muito semelhantes. Independente do gênero à palma forrageira apresenta baixos teores de matéria seca ($11,69 \pm 2,56\%$), proteína bruta ($4,81 \pm 1,16\%$), fibra em detergente neutro ($26,79 \pm 5,07\%$), fibra em detergente ácido ($18,85 \pm 3,17\%$) e teores consideráveis de matéria mineral ($12,04 \pm 4,7\%$) (Ferreira et al., 2009).

Tabela 2. Médias, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) das análises instrumentais do músculo *Semimembranosus* de caprinos SPRD, alimentados com diferentes variedades de palma forrageira resistente a cochonilha do carmim em relação à dieta controle.

Item	Tratamentos				CV(%)
	Controle	Baiana	Miúda	Orelha de Elefante	
Cor					
<i>L</i> *	33,74 ± 1,95	34,02 ± 2,00	33,46 ± 2,14	34,71 ± 2,64	6,46
<i>a</i> *	12,35 ± 1,56	12,22 ± 1,12	12,48 ± 1,53	12,58 ± 1,57	11,74
<i>b</i> *	6,81 ± 0,93	7,12 ± 1,37	6,57 ± 0,86	6,88 ± 1,58	17,84
¹ PPC (%)					
Evaporação	30,71 ± 3,39	27,73 ± 3,66	28,92 ± 5,43	30,30 ± 5,27	15,47
Gotejamento	0,56 ± 0,39	0,82 ± 0,54	3,16 ± 8,14	0,58 ± 0,34	318,79
Total	31,27 ± 3,61	28,55 ± 3,99	32,09 ± 7,57	30,88 ± 5,23	17,53
² FC (kgf)	3,53 ± 1,47	3,51 ± 1,06	3,87 ± 1,80	3,00 ± 1,04	39,77

¹ Perdas Por Cocção ² Força de cisalhamento.
Para as linhas não houve diferença em P>0,05

Os parâmetros utilizados para avaliar a cor da carne não diferiram entre os tratamentos, demonstrando que as variedades de palma resistente à cochonilha do carmim não promovem alterações na estrutura da mioglobina, apresentando resultado médio para Luminosidade (*L**) de 33,97, teor de vermelho (*a**) de 12,40 e teor de amarelo (*b**) de 6,84.

Costa et al. (2012) também não verificaram diferença significativa para cor da carne de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho, o mesmo foi reportado por Costa et al. (2008), ao avaliarem a qualidade da carne de caprinos Saanen submetidos a diferentes relações volumoso:concentrado.

As perdas por cocção são medidas de qualidade, que apresentam grande influência nas características sensoriais, estando relacionadas principalmente com a suculência e o rendimento da carne após seu preparo. No presente trabalho, o valor médio encontrado para perdas por cocção foi de 30,70%. O valor médio deste estudo (30,70%) é semelhante ao relatado por Medeiros (2009) para cabritos de diferentes genótipos (30,56%) e abaixo do

observado por Chávári (2015) para cabritos Anglo Nubianos (36,74%). Essas divergências nos valores das perdas por cocção entre os vários autores podem ser atribuídas principalmente a diferenças no genótipo, condições de manejo pré e pós-abate, metodologia no preparo das amostras, tais como a remoção ou padronização da capa de gordura externa e tipo de equipamento onde podem variar a temperatura no processo de cocção (Bressan et al., 2001).

Segundo Maturano (2003), a maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar, sendo mensurada através da força de cisalhamento. A maciez da carne, medida pela força de cisalhamento, variou de 3,0 a 3,87 kgf. Valores maiores foram relatados por Cabral (2011) para caprinos, cuja variação foi de 4,8 a 4,93kgf. No entanto, resultados inferiores foram descritos por Assis (2014) para caprinos, com variação de 2,31 a 2,50kgf. Considerando a escala de dureza descrita por Bickerstaffe et al. (1997), que classificaram carne macia com valores de força de cisalhamento de até 8 kgf, aceitável de 8 a 11 kgf e dura acima de 11 kgf, as carnes de todos os tratamentos podem ser consideradas extremamente macias. O fato de a carne ter sido considerada macia decorre da idade ao abate dos cabritos jovens (8 meses) e ausência de estresse antes do abate. De acordo com Hadlich et al. (2008), a medida em que o animal vai se tornando maduro, ou seja, aumenta a sua idade, as ligações que formam o seu colágeno vão se tornando mais estáveis, o que dificulta a sua digestão enzimática ou por processos térmicos e, dessa forma, a carne de animais mais velhos se torna menos macia que a de animais mais jovens.

5 CONCLUSÕES

As variedades de palma resistentes à cochonilha do carmim podem ser utilizadas na dieta dos animais, pois não interferem na qualidade dos constituintes teciduais da perna, cor, suculência e maciez da carne.

6 BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, A.A.; SILVA, R.A.; ARAÚJO, W.L. et al. Problemas fitossanitários causados pela cochonilha do carmim a palma forrageira no cariri ocidental Paraibano. **Revista Verde**, v.6, n.3, p.98 – 108, 2011.

ASSIS, A.P.P. **Parâmetros físicos – química, qualidade microbiológica e sensorial da carne de cabritos alimentados com diferentes dietas e abatidos aos 60 dias de idade**. 2014. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2014.

BARROSO, D.D.; ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JÚNIOR, E.V. et al. Desempenho bioeconômico de ovinos terminados em confinamento alimentados com sub-produto desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Revista Ciência Agrônômica**, v.38, n.2, p.192-198, 2007.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol.21 n.3, 2001.

BICKERSTAFFE, R.; LE COUTEUR, C.E.; MORTON, J.D. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE TECHNOLOGY, 43., 1997, Auckland. **Procedures...**Auckland: ICOMST , 1997. p.196 - 197

BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos**. 2001. 150f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

BROOKS, J.C.; MEHAFFEY, J.M.; COLLINS, J.A. et al. Moisture enhancement and blade tenderization effects on the shear force and palatability of strip loin steaks from beef cattle fed zilpaterol hydrochloride. **Journal of Animal Science**, v.88, p.1809–1816, 2010.

CABRAL, H.B. **Qualidade da carne de caprinos SRD e seus cruzamentos com Boer e Anglo Nubiano terminados em confinamento**. 2011. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; SANTOS, N.M. et al. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, p.186-190, 2008.

COSTA NETO, P.P. **Composição Tecidual de Cortes Nobres da Carcaça de Ovinos Alimentados com Torta de Macaúba**. 2012. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

COSTA, R.G.; PINTO, T.F.; MEDEIROS, G.R. et al. Meat quality of Santa Inês sheep raised in confinement with diet containing cactus pear replacing corn. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.41 no.2, 2012.

COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.H. et al. *Métodos normatizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas*. Madrid: **Ministerio da Agricultura, Pesca y Alimentación**. 1988, p. 41. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, Cuadernos 17).

CHÁVARI, A.C.T. **Produção e qualidade do leite e da carne de caprinos anglo nubianos suplementados com óleos vegetais**. 2015. 94f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2015.

DIAS, A.M.A.; BATISTA, A.M.V.; MAIA, M.M.D. et al. Composição tecidual, química e de ácidos graxos presentes em pernas de caprinos alimentados com dieta rica em farelo grosso de trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.1, p.79-84, 2008.

DUANCEY, M.J.; WHITE, P.; BURTON, K.A. et al. Nutrition-hormone receptor-gene interations: implications for development and disease. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.60, p.63-72, 2001.

FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas, In: XXXVI Reunião Anual da SBZ, 1999, Porto Alegre. **Anais**. Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia.

FERREIRA, M.A.; SILVA, M. F.; BISPO, S.V. et al. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.322-329, 2009.

GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.; SILVA, J.B.A.; MORAIS, J.H.G. et al. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: cultivo e utilização. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.8, n.2, p.78-85, 2014.

HADLICH, J.C.; LONGHINI, L.G.R. e MASON, M.C. A influência do colágeno na textura da carne. **Pubvet**, v. 2, n. 32, 2008. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=160. Acesso em: 28/07/2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. **PRODUÇÃO DA PECUARIA MUNICIPAL**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2014/default_xls.shtm. Acesso em: 09/04/2015.

JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Composição tecidual e química da paleta e perna em ovinos da raça corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.2, p.231-236, 2007.

MATURANO, A.M.P. **Estudo do efeito do peso de abate na qualidade da carne de cordeiros da raça Merino Australiano e Ile de France x Merino**. 2003. 93 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

MEDEIROS, L.F.D.; VIEIRA, D.H.; OLIVEIRA, C.A. et al. Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos SPRD (sem padrão racial definido) pretos e brancos de diferentes idades, à sombra, no município do rio de janeiro, RJ. **Boletim de Indústria Animal**, N. Odessa, v.64, n.4, p.277-287, 2007

MEDEIROS, B.B.L. **Proporção tecidual, características físicas, químicas e sensoriais da carne de caprinos de diferentes grupos raciais e aspectos comportamentais**. 2009. 119f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009.

MEDEIROS, B.B.L.; GONÇALVES, H.C.; MENEZES, J.J.L. et al. Proporção tecidual da perna de caprinos jovens em função do grupo racial, peso de abate e sexo, **Boletim de Indústria animal**, v.68, n.1, p.027-036, 2011.

MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; VILLARROEL, A.B.S. et al. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.3, p11-17, 2012.

MORENO, G.M.B.; SOBRINHO, A.G.S.; LEÃO, A.G. et al. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. vol.62 no.3 Belo Horizonte, 2010.

MOURA, M. S. C. **Feno de maniçoba** (*Manihot pseudoglaziovii* Muel Arg.) e **palma forrageira** (*Nopalea cochenillifera* Salm Dick), **na dieta de ovinos em crescimento**. 2013. 104f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

NÓBREGA, G.H.; CÉZAR, M.F.; PEREIRA FILHO, J.M. et al. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: composição regional e tecidual da carcaça. **Arquivo brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.469-476, 2013.

NOGUEIRA FILHO, A.; KASPRZYKOWSKI, J.W.A. O agronegócio da caprinoovinocultura no Nordeste brasileiro. Fortaleza: **Banco do Nordeste do Brasil**, 2006.

OLIVEIRA, A.S.C.; CAVALCANTE FILHO, F.N.; RANGEL, A.H.N. et al. A palma forrageira: alternativa para o Semiárido. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.3, p. 49 – 58, 2011.

ROSA, F.C.; BRESSAN, M.C.; BERTECHINI, A.G. et al. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 30, n. 4, p. 707-714, 2006.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.38, July 2009.

OTREMBA, M.M.; DIKEMAN, M.E.; MILLIKEN, G.A. et al. Interrelationships among evaluations of beef longissimus and semitendinosus muscle tenderness by Warner-Bratzler shear force, a descriptive texture profile sensory panel, and a descriptive attribute sensory panel. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 4, p. 865-873, 1999.

PURCHAS, R.W.; DAVIES, A.S.; ABDULLAH, A.Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p. 81-94, 1991.

SANSON, R.M.M & SANTOS, S.F. Qualidade e consumo de carne caprina no Nordeste brasileiro. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/qualidade-e-consumo-de-carne-caprina-no-nordeste-brasileiro-58932n.aspx>>.

Acesso em: 10/05/2015.

SANTOS NETO, J.M. **Composição tecidual e características qualitativas da carne de cabritos Canindé submetidos à restrição alimentar**. 2013. 31f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

SAS - Statistical Analysis System -. **User's guide: statistics**. Version 9.0. Cary: 2009.

SILVA, C.C.F & SANTOS, L.C. Palma forrageira (*Opuntia fícus- indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, v7, n.10, p.1-13, 2006.

SILVA, D.C.; GUIM, A.; SANTOS, G.R.A. et al. Níveis de suplementação sobre as características quantitativas da carcaça e composição tecidual do pernil de caprinos mestiços terminados na caatinga. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.3, p.705-716, 2014.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A. et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n.3, p.516-521, 2006.

SILVA, N.V.; SILVA, J.H.V.; COELHO, M.S. et al. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 1129-1134, 2005.

SHACKELFORD, S.D.; WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M. Evaluation of sampling, cookery, and shear force protocols for objective evaluation of lamb longissimus tenderness. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 802–807, 2004.

SOUSA, T.P. & SOUSA NETO, E.P. Produção de palma forrageira (*Opuntia fícus-indica* Mill. e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) como alternativa de alimentação para criações no Semiárido. **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva**, 14-17 ago., Campina Grande, 2012.

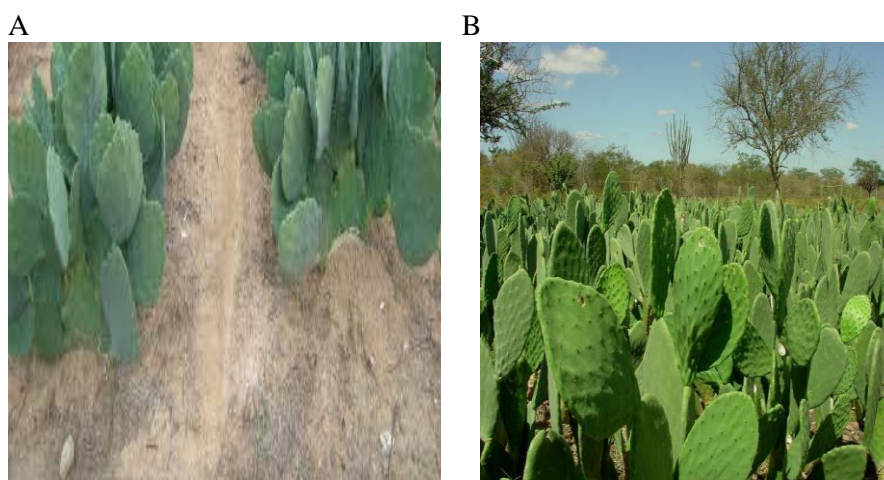
TAVARES, E.M. **Qualidade da carne de cordeiros suplementados com gordura protegida**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2012.

TORRES, C.L.T.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A.; VILELA, M.S. et al. Substituição da palma forrageira gigante por palma miúda em dietas para bovinos em crescimento e avaliação de indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2254 - 2269, 2009.

VASCONCELOS, A.G.V.; LIRA, M.A.; CAVACANTI, V.L.B. et al. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha-do-carmim (*Dactylopius* sp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 827 - 831, 2009.

WHEELER, T.T.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. Effects of marbling degree on palatability and caloric content of beef. **Beef Research – Progress Report** 4. v. 71, p. 133. 1995.

7 ANEXO

Figura 1. Variedades de palma resistentes à cochonilha do carmim

A: Palma orelha de elefante; Fonte: <http://www.pecnordestefaec.org.br>
 B: Palma miúda; http://sitionovornemfoco.blogspot.com.br/2014_12_15_archive.html

Figura 2. Palmais afetados pela cochonilha do carmim

Fonte: <http://www.milkpoint.com.br>
<http://paraiba.pb.gov.br>

Figura 3. Músculos, ossos, gorduras e outros tecidos dissecados da perna esquerda

Fonte: Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal – LAPOA/DZ/CCA/UFPB

Figura 4. Determinação da cor



Fonte: Tiago Ferreira Pinto

Figura 5. Amostras com termopar do tipo K assadas em forno no conjunto grelha-assadeira.



Fonte: Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal – LAPOA/DZ/CCA/UFPB

Figura 6. Cilindros das amostras assadas e determinação da maciez



Fonte: Laboratório de Avaliação de Produtos de Origem Animal – LAPOA/DZ/CCA/UFPB