



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ZOOTECNIA**



**HUGO BATISTA LIMA**

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS  
TERMINADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO  
DE TIFTON**

Rio Largo – AL

2011

HUGO BATISTA LIMA

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS  
TERMINADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO  
DE TIFTON**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientadora:** Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho

Rio Largo – AL  
2011

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel Do Vale**

L732d Lima, Hugo Batista.  
*Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados com níveis de palma miúda em substituição ao feno de tifton / Hugo Batista Lima. – 2011.*  
91 f. : il.

Orientador: José Teodorico de Araújo Filho.  
Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas.  
Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2011.

*Inclui bibliografia.*

1. Raça (Santa Inês). 2. Ovinos – Composição regional. 3. Ovinos – Corte.  
4. Ovinos – Confinamento. 5. *Nopalea cochenillifera*. 6. Palma. I. Título.

CDU: 636.32/.

## TERMO DE APROVAÇÃO

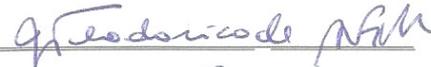
Hugo Batista Lima

### DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON

Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Aprovado em 05/07/2011

Orientador: Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho   
(PPGZ-CECA-UFAL)

Membro da Banca: Prof. Dr. Fábio Luiz Fregadolli   
(PPGZ-CECA-UFAL)

Membro da Banca: Prof. Dr. Júlio Viegas   
(-UFSM)

Rio Largo – AL  
2011

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**HUGO BATISTA LIMA** - Filho de Rafael Moraes Lima e Zuleide Batista Lima nasceu na cidade de Penedo no estado de Alagoas, em 29 de Abril de 1983. Ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas em Março de 2004, obtendo o título de Zootecnista em Fevereiro de 2009. Ingressou no programa de Pós-Graduação em Zootecnia em Março de 2009, finalizando suas atividades no referido programa em julho de 2011.

A toda minha **FAMÍLIA**, em especial a meus pais **Rafael Moraes Lima** e **Zuleide Batista Lima**, pelo incentivo constante e por serem exemplos de pessoas na qual procuro sempre me espelhar. Meus irmãos **Carol** e **Fábio** pelo companheirismo e que sempre torcem por mim. A minha esposa **Irtiane** que apesar da distância, em nenhum momento deixou de me apoiar em mais uma etapa realizada na minha vida. A minha tia **Zelma** e minha avó **Zenaide** e minhas primas quase irmãs **Mara** e **Itala** que sempre estão rezando por mim. Obrigado por existirem em minha vida. Enfim a todos os produtores rurais, alvo principal das pesquisas realizadas no curso das Ciências Agrárias, que necessitam dessas informações para melhoria de vida.

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** nosso pai eterno, que sempre está presente em minha vida e me ajudou a vencer essa batalha, pois "Deus nunca nos dá uma cruz maior do que podemos carregar".

Ao meu ORIENTADOR e acima de tudo Amigo José Teodorico de Araújo Filho, pela paciência, amizade, ensinamentos passados para por em prática não só na vida profissional como na pessoal, pela confiança e colaboração durante toda pesquisa desde a aquisição dos animais ao abate, Muito Obrigado.

A todos os professores da pós graduação que contribuíram para mais uma etapa da minha formação profissional compartilhado seus conhecimentos.

A todos meus colegas de turma da pós graduação: Daniele, Edivânia, Laíza, Andresa, Mariah, Michel, Douglas, Alex, Wilson e Luiz. Dois anos inesquecíveis.

A FAPEAL pela concessão de bolsa de estudos.

Aos colegas que me ajudaram na fase experimental: Prof. Teodorico, Rodrigo Thayse, Aberaldo, Neymar, Karol, Jessika Mendes, John, Michel, Phellipe, Jorge, Jeymme, Tâmara, Felipe, Jairan, Dayanne, Jessica Menezes, Hugo Menezes, Diego, Rosivânia, Fábio, Ferreira (motorista), Seu Heleno (motorista), Gioberto (chefe dos motoristas), Edson (soldador), Carlinhos (pedreiro), Igor, Marcelo, Andresa, Denison.

Ao Prof. Daniel Noronha que realizou a análise estatística.

A turma do 8º Período do curso de Zootecnia 2010-2, onde pude realizar meu estágio de docência.

Aos secretários do programa de Pós-Graduação.

Aos trabalhadores do frigorífico Dumaia que nos ajudaram no abate.

À Universidade Federal de Alagoas que me deu mais uma oportunidade para crescer na vida pessoal e profissional

Enfim a todos que contribuiu direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

**“Somos o que fazemos, mas somos,  
principalmente, o que fazemos para  
mudar o que somos”.**

**Eduardo Galeano**

## DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS TERMINADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON

**RESUMO GERAL** - Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de Tifton pela palma forrageira sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês. Foram utilizados 24 cordeiros, machos não castrados com idade e pesos de aproximadamente  $119 \pm 29,89$  dias e  $14,64 \pm 2,28$  kg respectivamente, submetidos à alimentação com quatro níveis de Palma forrageira cultivar Miúda (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) na dieta (0, 6,5, 16,63 e 35,10% em substituição ao feno de Tifton-85 (*Cynodon dactylon*). Os animais foram alocados sob confinamento por 89 dias em delineamento blocos ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. Após este período, os animais foram abatidos com peso médio de 28,89 kg. Os resultados desta pesquisa mostraram que houve efeito ( $P \leq 0,01$ ) da dieta sobre o consumo de matéria seca nas formas que foi expresso, sobre consumo de água nas formas que foi expresso, o ganho de peso, a eficiência alimentar, os pesos de carcaça quente e fria, os rendimentos de carcaça quente e fria e biológico, os pesos dos cortes pescoço, paleta, pernil, lombo e costela, os rendimentos dos cortes lombo e costela, a capacidade corporal 1 e 2, a área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, índice de compacidade de carcaça, medidas corporais e da carcaça e os componentes não-constituintes da carcaça sangue, pele, patas gordura, aparelho respiratório aparelho reprodutivo, onde essas variáveis cresceram linearmente à medida que palma era incluída na dieta dos animais. O estudo indica que até 35,30% de palma pode ser incluído na alimentação de ovinos em confinamento, podendo manter a produção de carne e diminuir os custos de produção na região Nordeste.

**Palavras chave:** Composição regional, Confinamento, Constituintes não carcaça, Ganho de peso, *Nopalea cochenillifera*

## **PERFORMANCE AND CHARACTERISTICS CARCASS OF LAMBS FINISHED WITH LEVELS OF FORAGE CACTUS CULTIVATE MIÚDA IN REPLACEMENT OF TIFTON HAY**

**GENERAL ABSTRACT** - The objective was to evaluate the effect of substitution of Tifton hay for forage cactus on performance and carcass characteristics of Santa Inês lambs. We used 24 lambs, aged non-castrated male and weights approximately 119 ± 29.89 days and 14.64 ± 2.28 kg respectively, submitted to four levels of feeding forage cactus cultivate Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) in the diet (0, 6.5, 16.63 and 35.10% in replacement of Tifton-85 hay (*Cynodon dactylon*)). the animals were placed under confinement for 89 days in a randomized block design with four treatments and six repetitions. after this period, the animals were slaughtered at an average weight of 28.89 kg. Our results showed that there was no effect ( $P \leq 0.01$ ) in the diet on dry matter intake was expressed in ways that, on water consumption which was expressed in the forms, weight gain, feed efficiency, hot carcass weights and cold carcass yield and biological hot and cold, the weights of neck, shoulder, leg, loin and rib, the incomes of loin and rib cuts, capacity and a second body, the loin eye area, fat thickness, carcass compactness index, body measurements and carcass and non-constituent components of the carcass blood, skin, fat legs, respiratory reproductive tract, where these variables rose linearly as palm was included in the diet of animals. the study indicates that up to 35.30% of palm can be included in the diet of sheep in confinement, and can keep the meat production and decrease production costs in the Northeast.

**Keywords:** Regional composition, Feedlot, Non-constituents of carcass, Weight gain, *Nopalea cochenillifera*

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo III

- Figura 1 Cortes cárneos, efetuados na meia-carcaça dos cordeiros, segundo as regiões anatômicas: paleta, perna, lombo, costelas e pescoço. 63

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo II

- Tabela 1 Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais 42
- Tabela 2 Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), consumos de matéria seca (CMS), consumos de água (CAG) e consumo de energia metabolizável (CEM) em função da inclusão de palma (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*) 44
- Tabela 3 Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), peso vivo final (PVF), ganho de peso diário (GPD), conteúdo gastrointestinal (CTGI), peso de corpo vazio (PCV), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), perda por resfriamento (PR) e eficiência alimentar (EA) em função da inclusão de palma (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*) 47
- Tabela 4 Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), rendimento de carcaça em função da inclusão de palma nas dietas em função da inclusão da palma forrageira (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*) 50

### Capítulo III

Tabela 1	Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais	61
Tabela 2	Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), Pesos vivo final (PVF), pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), medida GR (GR) e índice de compactidade da carcaça (ICC) em função da inclusão de palma ( <i>Nopallea cochenillifera</i> Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - ( <i>Cynodon dactylon</i> )	64
Tabela 3	Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), pesos e percentuais dos cortes comerciais em função da inclusão de palma ( <i>Nopallea cochenillifera</i> Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - ( <i>Cynodon dactylon</i> )	67

### Capítulo IV

Tabela 1	Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais	78
Tabela 2	Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), das medidas biométricas (cm) e índices zootécnicos de cordeiros em função da inclusão de palma ( <i>Nopallea cochenillifera</i> Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - ( <i>Cynodon dactylon</i> )	80
Tabela 3	Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), dos rendimentos dos componentes não-carcaça de cordeiros em função da inclusão de palma ( <i>Nopallea cochenillifera</i> Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - ( <i>Cynodon dactylon</i> )	82
Tabela 4	Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), das Mensurações na carcaça de cordeiros Santa Inês em função da inclusão de palma ( <i>Nopallea cochenillifera</i> Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - ( <i>Cynodon dactylon</i> )	85

## SUMÁRIO

	Página
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Palma Forrageira.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Confinamento de Ovinos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Utilização da Palma Forrageira na Alimentação de Ovinos em Confinamento.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5 Consumo de Água por Ruminantes Alimentados com Palma Forrageira.....</b>	<b>23</b>
<b>1.6 Rendimentos e Não Constituintes de Carcaça de Ovinos Alimentados com Palma Forrageira.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>
<b>2 DESEMPENHO E RENDIMENTOS DE CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON INÊS.....</b>	<b>38</b>
<b>2.1 Introdução.....</b>	<b>40</b>
<b>2.2 Material e métodos.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3 Resultados e discussão.....</b>	<b>43</b>
<b>2.4 Conclusão.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>3 CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON.....</b>	<b>57</b>
<b>3.1 Introdução.....</b>	<b>59</b>
<b>3.2 Material e métodos.....</b>	<b>60</b>
<b>3.3 Resultados e discussão.....</b>	<b>63</b>
<b>3.4 Conclusão.....</b>	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>

<b>4</b>	<b>MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E NÃO CONSTITUINTES DA CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON.....</b>	<b>74</b>
<b>4.1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>76</b>
<b>4.2</b>	<b>Material e métodos.....</b>	<b>77</b>
<b>4.3</b>	<b>Resultados e discussão.....</b>	<b>80</b>
<b>4.4</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>86</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>91</b>

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade de grande importância mundial, e no Brasil é especialmente desenvolvida na região Nordeste, onde se concentra a maior proporção do rebanho e onde a atividade pode gerar boa rentabilidade ao produtor, desde que sejam adotadas tecnologias adequadas as condições de criação locais.

Reis et al. (2001) afirmaram que uma das peculiaridades da espécie ovina é apresentar alta eficiência para ganho de peso e qualidade da carcaça, nos primeiros seis meses de vida, somando-se, ainda, o rápido ciclo reprodutivo, pois com oito meses, incluindo cinco de gestação, já é possível o abate dos animais.

Entre as raças de ovinos deslanados exploradas na Região Nordeste, a Santa Inês possui maior velocidade de crescimento, além de maior resistência a parasitoses, alta fertilidade e prolificidade e acentuada habilidade materna, mostrando-se promissora para produção de carne (Marques et al. 2007).

O Brasil possui 16,8 milhões de cabeças ovinas, dos quais cerca de 56,90% se concentra no nordeste brasileiro IBGE (2009). O sistema de produção predominante é o extensivo com predomínio de baixos índices zootécnicos, abate tardio de animais, qualidade da carne incompatível com a demanda e irregularidade de oferta Nunes et al. (2007). Segundo Costa et al. (2008) isso é devido ao fato da exploração ovina no Nordeste ser uma atividade de subsistência, realizada por produtores desprovidos de capital financeiro e recursos tecnológicos, entretanto, para os mesmos autores a produção destes pequenos ruminantes vem caracterizando-se como uma atividade de grande importância sócio-econômica e cultural.

Segundo Araújo Filho et al. (2010) a criação de ovinos deslanados no Nordeste apresenta baixos índices zootécnicos em comparação a outras regiões, fato associado ao regime pluviométrico, que é escasso e irregular na região. Essa irregularidade pluviométrica afeta a produção de forragem e, conseqüentemente o desempenho animal com redução na renda.

Uma estratégia utilizada para a melhoria do desempenho dos rebanhos nordestinos de pequenos ruminantes, caracterizados por baixos índices produtivos, seria o manejo alimentar adequado através de suplementação alimentar, principalmente nas épocas secas, com escassez de forragens, usando sistemas intensivos de produção, como o confinamento ou semi-confinamento Cunha et al. (2008a). O confinamento de ovinos para abate tem recebido nos

últimos anos uma crescente adoção em virtude dos benefícios que traz esta prática, principalmente pela redução do tempo para o abate, pela maior eficiência no controle sanitário, pela melhor qualidade das carcaças e peles e pela manutenção da oferta de alimento no período de escassez de forragens, buscando atender a constante demanda nesse período, como também pelo melhor preço pago pelo produto (Barroso et al. 2006).

Na criação de ruminantes, a alimentação é responsável por grande parte dos custos (60 a 70%), sejam estes animais confinados ou criados extensivamente Martins et al. (2000). Para Alves et al. (2003a) a alimentação é um dos principais componentes dos sistemas de produção, constituindo um fator fortemente restritivo na produção de carne ovina, no nordeste do Brasil, e a crescente procura por esse produto requer melhorias nos desempenhos produtivos do rebanho. Conforme os mesmos autores são necessários estudos que possibilitem estabelecer quantidades de energia que atendam às necessidades desses animais, observando o tipo de alimento empregado, pois o melhor desempenho de ovinos depende das características do animal e da elaboração de dietas mais eficientes.

Com a maior demanda por alimentos para composição das rações concentradas formuladas para as diversas categorias animais da ovinocultura, aumenta-se a procura por produtos que permitam boa performance animal e econômica aos sistemas intensivos de criação. Em função disso, a adoção de alimentos alternativos vem se destacando como excelente alternativa como componente energético para rações de ruminantes (Madruga et al. 2005).

Entre as alternativas atualmente disponíveis, encontra-se a palma forrageira. A palma forrageira, em algumas regiões do semiárido nordestino, é a base da alimentação dos ruminantes, por ser uma cultura adaptada às condições edafoclimáticas locais e apresentar altas produções de matéria seca por unidade de área cultivada. É uma excelente fonte de energia, rica em carboidratos não fibrosos, 61,79% Wanderley et al. (2002) e nutrientes digestíveis totais, 62% Melo et al. (2003). Contudo, apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro, em torno de 26% (FDN), necessitando sua associação a uma fonte de fibra que apresente alta efetividade Mattos et al. (2000), além de servir de fonte de água aos animais.

# 1 REVISÃO DE LITERATURA

## 1.2 Palma Forrageira

A palma é um alimento de grande importância para os rebanhos, notadamente nos períodos de estiagens prolongadas, pois além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez (Santos et al. 2006).

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) é uma espécie de múltiplos usos, nativa do México, país que a explora desde o período pré-hispânico, detendo a maior riqueza de cultivares (Reyes-Aguero et al. 2005).

O seu cultivo no Nordeste do Brasil, com a finalidade forrageira, começou no início do século XX, o mesmo acontecendo nas regiões áridas e semiáridas dos Estados Unidos, África e Austrália (Teixeira et al. 1999).

A Palma forrageira é à base da alimentação de ruminantes no semiárido, principalmente na época seca e destaca-se por apresentar características morfofisiológicas que a tornam tolerante a longas estiagens e por apresentar altas produções de matéria seca por unidade de área (Santos et al. 1997).

As espécies de palma atualmente cultivadas no Brasil são: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill (Palma Gigante e Palma Redonda) e *Nopallea cochenillifera* Salm Dyck (Palma Miúda). Este alimento é uma importante fonte de energia para os ruminantes Van Soest (1994), apresenta baixa porcentagem de constituintes da parede celular e alto coeficiente de digestibilidade de MS e há várias décadas possibilita a produção animal nos períodos críticos do ano (Bispo et al. 2007).

Um fator importante da palma e que, diferentemente de outras forragens, apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a matéria seca degradada extensa e rapidamente, favorecendo maior taxa de passagem e, conseqüentemente, consumo semelhante ao dos concentrados (Silva et al. 1997).

A região Nordeste do Brasil possui uma área de 550.000 ha ocupada com a plantação de palma forrageira, com destaque para Alagoas e Pernambuco, estados com a maior área cultivada Araújo et al. (2005). Torres et al. (2009) afirmam que nos últimos anos a praga cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*), tem atacado os palmais nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, causando prejuízos econômicos

e produtivos. O controle desse inseto pode ser mecânico, químico, biológico ou com a utilização de variedades resistentes (Cavalcanti et al. 2001).

O Estado de Alagoas detém a maior área de palma miúda plantada no Nordeste, é uma variedade resistente à praga da cochonilha do carmim (SEAGRI 2010a).

No semiárido alagoano é comum o cultivo da palma forrageira para alimentar animais, principalmente bois, vacas, cabras, ovelhas e carneiros. Segundo estimativas, do Estado tem a maior área de palma do país, que varia entre 180 mil e 200 mil hectares e ocupa o posto de segunda colocada em área plantada, perdendo apenas para a cana-de-açúcar, em torno de 95% da palma cultivada em Alagoas é da variedade Miúda SEAGRI (2010b). A produtividade, hoje, é de 60 t/ha, mas há produtores que, com o uso de tecnologias, conseguem obter até 350 t/ha de biomassa verde a cada dois anos (SEAGRI 2007).

No nordeste brasileiro existem duas estações climáticas bem definidas uma seca e outra chuvosa, no período das chuvas, a oferta de forragem é quantitativa e qualitativamente satisfatória, porém, na época seca, que representa a maior parte do ano, além da escassez de pastagens, o seu valor nutricional é baixo, prejudicando a produção de carne e leite Lopes et al. (2005). Este grande problema da pecuária do Nordeste brasileiro, que é a oferta irregular de forragem, causa um grande prejuízo a este segmento da economia. A constância no aparecimento de anos secos faz da palma forrageira um alimento classificado como estratégico para esses períodos, quando o crescimento de outras forrageiras é limitado pelo baixo índice pluviométrico (Cavalcanti et al. 2008b); (Romo et al. 2006).

A composição química da palma forrageira é variável segundo a espécie, idade do artigo e época do ano Santos (1989) citado por Wanderley et al. (2002). Segundo Ferreira et al. (2009) a palma forrageira, independente do gênero, apresenta teores consideráveis de CHT ( $81,12 \pm 5,9\%$ ), CNF ( $58,55 \pm 8,13\%$ ) e matéria mineral ( $12,04 \pm 4,7\%$ ). Por outro lado, apresenta baixos teores de MS ( $11,69 \pm 2,56\%$ ), PB ( $4,81 \pm 1,16\%$ ), FDN ( $26,79 \pm 5,07\%$ ) e FDA ( $18,85 \pm 3,17\%$ ). Com relação a matéria mineral da palma forrageira Santos et al. (1997) consideram os teores de cinza na MS elevado, destacando-se cálcio, 2,25 - 2,88%; potássio, 1,5 - 2,45% e fósforo, 0,10 - 0,14%.

Santos et al. (2009) cometam que problemas digestivos na utilização da palma forrageira são relatados quando os teores de fibra não são corrigidos. Mattos et al. (2000) e Wanderley et al. (2002) associaram palma a diferentes fontes de volumosos e não verificaram distúrbios digestivos.

A saúde dos ruminantes depende diretamente de concentrações mínimas de fibra na dieta que permitam manter a atividade de mastigação e a motilidade do rúmen (Nussio et al. 2000).

Para Vieira (2006), o alto teor de umidade é uma característica positiva, uma vez que nas regiões semiáridas o fornecimento de água pode ter sérias limitações quali-quantitativas, inclusive para a espécie humana. Assim sendo, a utilização de palma forrageira na alimentação de ruminantes pode reduzir a necessidade de suprimento hídrico para essas espécies. Alguns trabalhos mostram que com o aumento do consumo de palma forrageira por bovinos, caprinos e ovinos resulta em redução da ingestão de água (Lima et al. 2003); (Vieira et al. 2007); (Bispo et al. 2007).

Os longos e constantes períodos de estiagem no semiárido do Nordeste brasileiro têm prejudicado a criação de pequenos ruminantes, principalmente pela falta de forragem e água. Em função disso, atualmente vem crescendo o número de pesquisas, com alimentos alternativos adaptados a essa região, tendo a palma forrageira como alternativa para produção animal já que é um alimento rico em água e apresenta grande produção de matéria seca.

### **1.3 Confinamento de ovinos**

Barroso et al. (2006), relatam que a terminação de ovinos exclusivamente a pasto, praticada na maioria das propriedades rurais do semiárido nordestino, tem-se mostrado ineficaz em grande parte dos sistemas de produção, pois este processo está submetido à irregularidade na disponibilidade de forragem da caatinga, ocasionando longos períodos para alcance do peso de abate.

Uma alternativa a ser utilizada para a melhoria desse quadro seria o confinamento. A técnica do confinamento de cordeiros apresenta uma série de benefícios, como menor mortalidade dos animais devido à menor incidência de verminoses Siqueira et al. (1993) e maior controle da parte nutricional. Além disso, o confinamento de cordeiros agiliza o retorno do capital aplicado, permite a produção de carne de qualidade durante todo o ano, permite padronização de carcaças, reduz a idade de abate dos cordeiros e disponibiliza a forragem das pastagens para as demais categorias do rebanho. No entanto, as maiores desvantagens se encontram nos altos custos de produção, principalmente, relacionados à alimentação (Carvalho et al. 2007).

Deve-se atentar, no entanto, a fatores como o plano nutricional, a idade, o sexo, o peso de abate e o genótipo, diretamente relacionados ao desempenho e a aspectos quali-quantitativos

das carcaças dos ovinos produzidos (Field et al. 1990); (Snowder et al. 1994); (Quintero et al. 2002).

Barros et al. (1997) comentam que maior rentabilidade é conseguida com menor tempo de confinamento. Para Barroso et al. (2006) maior rentabilidade pode estar ligada a menores custos de produção com alimentação.

Segundo Bendahan (2006) a decisão da utilização do confinamento de cordeiros é puramente econômica, na qual fatores como velocidade de acabamento, conversão alimentar, qualidade dos animais disponíveis, preço e qualidade da alimentação e mercado demandador de carne de qualidade devem ser levados em conta sistematicamente, para que o produtor obtenha ganho econômico na atividade.

Nos dias atuais decisão da utilização do confinamento de cordeiros deixou de ser puramente econômica tendo uma preocupação maior com a questão ambiental, devido à grande quantidade de resíduos produzidos durante o confinamento.

#### **1.4 Utilização da palma forrageira na alimentação de ovinos em confinamento**

Segundo Bispo et al. (2007) a região semiárida anualmente passa por longos períodos de secas, provocando estacionalidade na produção de forragens e forçando os produtores a aumentarem os custos de produção, em razão da grande demanda por alimentos concentrados. No entanto, nos últimos anos, é maior o número de pesquisas com enfoque nos alimentos forrageiros alternativos, adaptados à região, para atender às exigências de manutenção e produção dos animais, a custo viável nos períodos críticos de prolongadas estiagens.

Nessa busca por alimentos que possibilitem a produção animal nos períodos críticos do ano, há várias décadas, a palma forrageira destaca-se por apresentar características morfofisiológicas que a tornam tolerante a longas estiagens (Santos et al. 1997).

Araújo et al. (2004) e Torres et al. (2009) comparando a palma gigante com palma miúda em dietas de vacas em lactação e bovinos em crescimento, respectivamente não verificaram diferenças no consumo de matéria seca, bem como na digestibilidade para duas variedades de palma.

Véras et al. (2005a) avaliando quatro níveis de substituição do milho (0; 33; 66 e 100%) pelo farelo de palma forrageira sobre o desempenho de ovinos em crescimento terminados em confinamento até atingirem peso médio de 32 kg, observaram que não houve efeito da inclusão do farelo de palma sobre os consumos de matéria seca nas formas que foi expresso,

com médias de 1,15 kg/dia; 4,24 %PV e 96,88 g/kg<sup>0,75</sup>. Podendo ser justificado porque a palma apresenta alta palatabilidade, com grande aceitação pelos animais e, por isso, o farelo não perde suas características. Com relação aos rendimentos de carcaça não houve diferença entre os tratamentos com médias de 45 e 43% para RCQ e RCF, respectivamente, sendo explicado pelo fato dos animais receberam dietas com semelhante proporção de volumoso:concentrado, portanto, alimento com tempo de retenção no rúmen também semelhante. Já para o ganho em peso diário diminuiu linearmente com aumento da inclusão do farelo de palma. Esses autores concluíram que a adição do farelo de palma às dietas não alterou o consumo de matéria seca, porém diminuiu o consumo de energia e ganho de peso, não tendo, portanto, condições de substituir o milho para a alimentação de ovinos em crescimento.

Véras et al. (2002) comprovaram que a utilização do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição ao milho para ovinos (níveis de substituição 0, 25, 50 e 75%) não apresentou efeito significativo para o consumo de MS, MO, PB, EE, FDN, CHT e NDT. Com relação aos coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, FDN e CHT também não foram influenciados com exceção para FDA, que apresentou incremento linear à medida que se aumentava a inclusão de farelo de palma. A inclusão do farelo de palma não afetou o teor de NDT das rações, fato que pode ser explicado, em parte, pela maior eficiência na fermentação ruminal devido a palma apresentar grande teores de pectina. Embora não se tenha verificado efeito da substituição do milho pelo farelo de palma no teor de NDT das dietas, os autores recomendam mais trabalhos de avaliação do farelo de palma.

Leite et al. (2009), avaliando a substituição do milho por farelo de palma observaram que a inclusão do farelo de palma forrageira não influenciou o CMS expresso em quilograma por dia (kg/dia), em gramas por unidade de peso metabólico (g/kg PC<sup>0,75</sup>) e em porcentagem de peso corporal (%PC) em caprinos.

Véras et al. (2005b), avaliando o consumo de ovinos SPRD com peso médio inicial de 20 Kg confinados, alimentado com dietas com quatro níveis de substituição do milho (0; 33; 66 e 100%) pelo farelo de palma forrageira observaram que não houve efeito da inclusão do farelo de palma sobre os consumos de matéria seca, com médias de 0,65 kg/dia; 3,28% e 69,77 g/kg<sup>0,75</sup>. A substituição também não afetou os consumos de MO, FDN e PB. O consumo de NDT diminuiu linearmente com a inclusão do farelo de palma. Este comportamento pode ser explicado pela ausência de efeito no consumo de MS e pelo teor de NDT das dietas

experimentais que está diretamente relacionado ao menor teor energético da palma, se comparado com o milho. Os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO e os teores de NDT das dietas decresceram linearmente com a inclusão do farelo de palma. Este comportamento ocorreu, provavelmente, em razão da maior concentração de carboidratos não-fibrosos presentes no milho 72,1%, Zeoula et al. (2001), enquanto a palma forrageira apresenta em torno de 60% (Wanderley et al. (2002).

Barroso et al. (2006), avaliando o desempenho de ovinos terminados em confinamento com dietas compostas de resíduo desidratado de vitivinícolas como volumoso, combinado aos seguintes concentrados energéticos: grão de milho moído, raspa de mandioca enriquecida com 1,8% de uréia e farelo de palma forrageira enriquecido com 1,1% de uréia, encontraram diferença estatística entre as dietas para CMS com médias de 1085; 906; e 1508 (g/dia) e para GMD médias de 117; 71; e 132 (g/dia), respectivamente. Não houve diferença entre as dietas com grão de milho moído com resíduo e farelo de palma com resíduo.

Mattos (2009) trabalhando com ovinos Santa Inês em desempenho alimentados com níveis crescentes de palma forrageira observou que os níveis de palma influenciou o CMS (Kg, %PC e  $PC^{0,75}$ ), apresentando comportamento quadrático com valores médios 1,19; 1,30; 1,20 e 1,09 (kg) 4,68; 4,86; 4,51 e 4,14 (%PC) 104,9; 110,5; 102,3 e 93,54 ( $g/PC^{0,75}$ ) para os níveis (0,0; 28,6; 50,5 e 67,9) de palma, respectivamente. O autor comenta que o menor consumo observado entre as dietas experimentais, quando da inclusão de 67,9% de palma, pode ser justificado tanto pelo elevado conteúdo de água proveniente da palma, quanto pelo teor de mucilagem na forma de pectina, que fermenta rapidamente, produzindo grande volume de gás e formação de espuma, levando à distensão física do rúmen Van Soest, (1994); Gebremariam et al. (2006a), a qual tem sido considerada como um dos principais fatores limitantes do consumo de alimento. Com relação ao GMD os animais que receberam palma na dieta apresentaram ganhos superiores aos que não receberam com valores de 0,213; 0,271; 0,252 e 0,237 (Kg/dia) para os níveis de palma 0,0; 28,6; 50,5 e 67,9 %MS, respectivamente.

Araújo (2009) estudando substituição de palma por feno de atriplex e farelo de milho em carneiros, adultos, inteiros, SPRD, nos níveis de feno de 0,0; 14,3; 30,5; 57,2 e 82,7% observou que os consumos de MS aumentaram linearmente à medida que aumentou o nível de substituição de palma por o feno de atriplex e farelo milho. Foram encontrados valores médios para os CMS 1115,5; 1207,7; 1353,0; 1280,4 e 1459,3 (g/dia), 4,3; 4,5; 4,9; 4,4 e 5,1 (%PC) e 96,9; 101,7; 112,4; 101,3 e 118,4 ( $g/PV^{0,75}$ ), para os devidos tratamentos. O autor

comenta que, provavelmente, foi devido ao percentual mais alto de MS do feno em relação à palma forrageira. Mesmo se os animais das dietas com o maior percentual de palma tentassem equiparar o consumo em relação aos outros animais, eles eram provavelmente limitados primeiro pelo fator físico, pois, a palma forrageira em sua composição possui baixo teor de MS e percentual elevado de água, e também ao chamado timpanismo espumoso atribuído aos percentuais elevados de carboidratos não fibrosos da palma que limitam a ingestão. Com relação ao GMD não houve diferença significativa entre os tratamentos com média de 213,62 g/dia. Os animais que consumiram apenas palma como fonte de volumoso obtiveram ganhos em média de 179 g/dia.

Bispo et al. (2007) avaliando o efeito da substituição do feno de capim-elefante por palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em ovinos observaram que os consumos de MS nas três formas em que foi expresso, aumentaram linearmente com a substituição do feno de capim-elefante por palma forrageira na dieta com valores médios para CMS de 640,31; 810,52; 1098,65; 1138,95 e 1145,35 (g/dia), 2,28; 2,97; 3,86; 4,11 e 3,89 (%PV) e 52,29; 61,87; 88,88; 93,84 e 90,47 (g/PV<sup>0,75</sup>) para os níveis (0; 14; 28; 42 e 56), provavelmente em decorrência do efeito crescente na digestibilidade da MS e MO. Segundo o autor o aumento linear no CMS pode ser atribuído à palatabilidade, o que está associado ao elevado nível de carboidratos solúveis Santos et al. (2001). Esta característica norteia a otimização do consumo alimentar, pois, segundo Ferreira (2005), em razão do baixo teor de MS da palma e de sua alta palatabilidade, altas quantidades podem ser consumidas, dependendo da categoria animal, forma de fornecimento da dieta, composição da dieta e do número de refeições.

Cordeiro et al. (2010) avaliando a substituição de feno de capim buffel pela palma (0; 12,5; 25; 37,5 e 50%). Observaram que o ganho de peso foi influenciado pela dieta. A participação da cactácea na dieta proporcionou melhores ganhos de peso, independente do nível de substituição da palma com médias de 122,68; 176,49; 188,16; 188,99 e 203,85 g/dia para os respectivos tratamentos, segundo os autores, a melhoria em ganho, mesmo no nível mais baixo de substituição (12,5%) pode ser devido às características da palma forrageira em relação à sua alta digestibilidade, melhorando a qualidade nutricional da dieta.

Llorente et al. (2008) trabalhando com ovinos Rambouillet × Dorper machos, com peso inicial médio de 19,2 Kg recebendo diferentes níveis de palma (0; 10; 20; 30 e 40%) observaram que o ganho médio diário de cordeiros foi significativamente diferente entre as dietas com médias de 329; 227; 212; 185 e 253 g/dia, respectivamente. Os CMS, nas formas

que foram expressos diminuíram a medida que acrescentou palma na dieta com valores médios de 3065; 2898; 2655; 2288 e 2240 (g/dia), 114; 108; 99; 85 e 83 (g/kg PC<sup>0,75</sup>) e 3,8; 3,6; 3,3; 2,8 e 2,8 (% PC), para os respectivos níveis. O autor comenta que diferentemente de Gebremariam et al. (2006b), Bispo et al. (2007), Tegegne et al. (2007) que relataram melhora CMS quando o nível de palma aumentava na dieta de ovinos. Nos estudos anteriores, a palma substituíra o feno de capim ou palha, e neste estudo os grãos de milho e feno de aveia foram substituídos pela palma.

Costa (2009) avaliando o efeito de diferentes fontes de fibra (feno de capim tifton, casca de soja e caroço de algodão) em dietas à base de palma forrageira cultivar miúda de forma que estas fornecessem as mesmas proporções de FDN que foi de (43,8%), em ovinos SPRD com peso médio inicial de aproximadamente 18,90 kg permanecendo em confinamento até atingirem o peso de abate de 31 kg. Observou que o consumo de matéria seca e orgânica, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais, não foram influenciados, pelas diferentes fontes de fibra (1,10; 0,97; 0,73 e 0,80 kg/dia, respectivamente). Os animais alimentados com feno de tifton, como fonte de fibra, apresentaram valores médios para CMS de 1,16 Kg/dia, 4,67 % PV e 104,28 g/Kg PV<sup>0,75</sup>. Para a variável GPD obteve valor médio de 0,15g/dia e duração de 83 dias de confinamento para atingirem o peso de abate sendo mais rápido de todos os tratamentos, sendo três e 32 dias a menos para os tratamentos casca de soja e caroço de algodão, respectivamente. O autor recomenda a utilização de feno de capim tifton como fonte de fibra em dietas à base de palma forrageira para ovinos SPRD em terminação.

Treviño (2009) avaliando o desempenho e consumo em cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com palma forrageira (*Opuntia Ficus Indica* Mill), em substituição ao milho nos níveis (0; 25; 50; 75 e 100%), abatidos com peso médio final de 35,76Kg observou que o consumo de matéria seca apresentou comportamento quadrático com o aumento da palma forrageira na dieta. O ponto de máxima de aproximadamente 60,5% de inclusão da palma, no qual o CMS alcançou 1,77 kg/dia.

Em relação ao ganho de peso médio diário apresentou comportamento linear decrescente com médias de 0,255; 0,236; 0,232; 0,218 e 0,197 Kg/dia para os respectivos tratamentos. O autor comenta que provavelmente foi devido ao baixo conteúdo de fibra da palma e pela alta taxa de passagem que ela apresenta, diminui o tempo do contato com os microorganismos ruminais e conseqüentemente a produção de ácidos graxos voláteis, que são a principal fonte de energia dos ruminantes, prejudicando o bom desempenho dos ovinos. A conversão

alimentar apresentou comportamento linear crescente, conseqüentemente, a eficiência alimentar apresentou comportamento linear decrescente com o aumento de palma forrageira na dieta com médias de 18,26; 14,64; 12,75; 13,61 e 12,84%.

Essas pesquisas têm demonstrado que a palma apresenta potencial para nutrição de ruminantes. Entretanto a palma utilizada na maioria dos trabalhos foi o cultivar Gigante e no Estado de Alagoas a predominância da área plantada é do cultivar Miúda. Portanto, fica evidente a importância de se conhecer melhor o potencial forrageiro desta espécie.

### **1.5 Consumo de água por ruminantes alimentados com palma forrageira**

A água é um nutriente importante no metabolismo dos animais, participa de reações químicas, dissipa calor, carrega minerais entre outras atribuições Araújo (2009). Segundo o NRC (2001), a exigência de água pode ser atendida por meio de três fontes diferentes: consumo voluntário de água; ingestão de água proveniente dos alimentos; e água proveniente do metabolismo dos nutrientes no organismo. Holmes & Wilson (1990) e Pires et al. (2000) citaram ser a frequência de ingestão de água também definida pela natureza da dieta.

Os requerimentos de água pelo animal são influenciados por fatores como temperatura ambiente, teor de proteína, matéria seca, ingestão de sal, espécie animal e estado fisiológico Santos (2008). Segundo Silva & Leão (1979) ovinos que vivem em ambientes com temperaturas acima de 20°C ingerem em média 3 kg de água/kg de matéria seca.

A palma frequentemente representa a maior parte do alimento fornecido aos animais durante o período de estiagem na em algumas regiões do semiárido nordestino, o que é justificado por ser uma forragem bastante rica em água, mucilagem e resíduo mineral; apresenta alto coeficiente de digestibilidade da matéria seca; além de apresentar alta produtividade (Melo et al. 2003).

Ben Salem et al. (1996); Gebremariam et al. (2006a); Tegegne et al. (2007) e Bispo et al. (2007) trabalhando com ovinos, Vieira et al. (2007) e Costa et al. (2009) trabalhando com caprinos, Arnaud et al. (2005) e Cavalcanti et al. (2008a), trabalhando com bovinos, verificaram redução na ingestão de água quando alimentados com palma forrageira. Mostrando a importância como fonte de água para os animais, característica de alto valor para regiões semiáridas do Nordeste, que sofrem constantemente com as irregularidades das chuvas (Bispo et al. 2007).

A principal via de obtenção de água pelo animal é por ingestão direta, devido ao hábito ou ao ritmo diário de consumir alimento e beber água Reece (2004). Entretanto, quando consomem alimentos muito suculentos, a ingestão de água pode ser muito reduzida ou nula (Vieria 2006). Nestas condições, o animal pode excretar considerável quantidade de urina, em consequência de sobrehidratação, para regular o volume de água do corpo (Reece 2004).

Segundo Szentmihályi et al. (1998) citado por Santos (2008), a diurese não está relacionada exclusivamente como o aumento na ingestão de água, mas outras substâncias orgânicas e minerais como K e Mg podem apresentar efeitos diuréticos.

O aumento no consumo de água é uma tentativa do organismo de repor as perdas ocasionadas pela dissipação de calor através da pele, urina e trato respiratório Holmes & Wilson (1990). Outros fatores também influenciam o consumo de água, tais como: consumo de alimentos, nível de atividade, estado fisiológico, raça dos animais, composição e forma física da dieta, precipitação pluviométrica, qualidade, acessibilidade e temperatura da água (PIRES et al. 2000).

De acordo com Santos (2008) o aumento na ingestão de água tem efeito direto no funcionamento renal. A excreção renal é um mecanismo fisiológico cujo objetivo é manter o equilíbrio hidroeletrólítico. Se não houvesse esse equilíbrio os processos metabólicos ficariam comprometidos, visto que, a excreção de água sem a ingestão causaria uma hiperosmolidade do líquido extracelular, e a ingestão de água sem excreção causaria uma hiposmolidade, comprometendo assim, a realização das reações bioquímicas.

Araújo Filho (2008), trabalhando com dois níveis de energia (2,5 e 2,8 Mcal EM/kg MS) e diferentes genótipos (Morada Nova, Santa Inês e Dorper x Santa Inês), observou que o consumo de água expresso em litro por dia (L/dia), mililitro por unidade de peso metabólico ( $\text{mL/kgPV}^{0,75}$ ), porcentagem do peso vivo (%PC) e litro por quilograma de matéria seca ingerida (L/kgMS), foi influenciado pelos níveis de energia onde os animais que receberam dieta com menor nível energético apresentaram maior consumo de água nas formas que foi expresso.

O consumo de água expresso em litro por dia e mililitro por unidade de peso metabólico em relação aos genótipos apresentaram diferença significativa. A raça Morada Nova apresentou menor consumo de água com médias de 3,44 e 330,05 (L/dia e  $\text{mL/kgPV}^{0,75}$ ), seguida da raça Santa Inês com 4,39 e 384,65 (L/dia e  $\text{mL/kgPV}^{0,75}$ ) e por último o meio sangue Dorper x Santa Inês com 4,87 e 426,15 (L/dia e  $\text{mL/kgPV}^{0,75}$ ). O consumo de água em

relação ao peso corporal o genótipo Morada Nova apresentou menor consumo de água com médias 15,16 (%PC), seguida da raça Santa Inês e meio sangue Dorper x Santa Inês que não apresentaram diferença estatística com 17,11 e 18,94 (%PC).

### **1.6 Rendimento e não constituintes de carcaça de ovinos alimentados com palma forrageira**

Cezar & Sousa (2007) comentam que biologicamente, carcaça é o corpo do animal abatido, esfolado, eviscerado, decapitado e amputado das patas, da cauda, do pênis e testículos nos machos e da glândula mamária nas fêmeas. A carcaça por ser o elemento intermediário do processo de transformação de um ser vivo, que é o animal, em um alimento, que é a carne, constitui-se no elemento antecessor e gerador mais importante da carne, de forma que tudo que a afete terá efeito imediato na qualidade e, por conseguinte, na aceitação da carne pelo consumidor final.

Alves et al. (2003b), afirmam que as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância, pois estão diretamente relacionadas ao produto final. No entanto, para a melhoria da produção e da produtividade, o conhecimento do potencial do animal em produzir carne é fundamental, e, entre as formas para avaliar essa capacidade, está o rendimento de carcaça. No estudo de carcaças ovinas, o rendimento é, geralmente, o primeiro índice a ser considerado, expressando a relação percentual entre os pesos da carcaça e do animal.

O rendimento de carcaça é muito variável no ovino (45 a 60%), em função de um conjunto de fatores como: base genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer (Sañudo & Sierra, 1986), número de horas em jejum, dieta imposta aos animais e condição corporal (Galvão et al., 1991). Para Sainz (1996) o rendimento da carcaça depende primeiramente do conteúdo visceral que corresponde ao aparelho digestório, sendo que esse conteúdo visceral pode variar entre 8 e 18% do peso corporal, de acordo com o nível de alimentação do animal previamente ao abate. Já para Zundt et al. (2006) o rendimento está diretamente relacionado ao valor comercial de cordeiros, pois geralmente é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal.

As carcaças podem ser comercializadas de três formas: inteiras, meia-carcaça ou sob a forma de cortes, sendo importante à boa apresentação do produto, onde a composição regional consiste na separação da carcaça, dando origem a peças de menor tamanho, a fim de

proporcionar melhor aproveitamento da carcaça, e facilitar a sua comercialização (Tonetto et al. 2004).

Segundo Mattos (2009) a avaliação da carcaça é essencial para determinar a eficiência dos animais na conversão do alimento em tecido animal. Por conseguinte, o estudo de suas características quantitativas, por meio da determinação dos rendimentos, composição regional e tecidual, é de fundamental importância para o processo produtivo, por possibilitar a produção de cordeiros cujos pesos ao abate proporcionarão carcaças com elevada proporção de carne e adequada distribuição de gordura, uma vez que sua quantidade e qualidade afetam, diretamente, as características nutricionais, sensoriais e de conservação da carne.

Os distintos cortes possuem diferentes valores econômicos, e sua proporção constitui importante índice para a avaliação comercial da carcaça (Pilar, Pérez e Santos 2002).

O estudo das partes não-integrantes da carcaça (órgãos internos, cabeça, couro, sangue, patas e gordura visceral) é importante, pois tendem a variar de acordo com as raças e dietas, influenciando diretamente o rendimento de carcaça e o ganho de peso Berg & Butterfield (1979); Jones et al. (1985); Oliveira et al. (1994). As diferenças nos tamanhos relativos dos órgãos estão associadas também as diferenças nas exigências de manutenção Smith & Baldwin (1973). Portanto, faz-se cada vez mais necessária a obtenção de informações não só da carcaça, mas também dos demais constituintes do peso vivo cuja comercialização agregara maior valor econômico ao animal como um todo, motivando os produtores a terem maiores cuidados com o rebanho (Macitelli et al. 2005).

Mattos (2009) trabalhando com cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de palma forrageira *Opuntia ficus-indica* Mill (0,0; 28,6; 50,5 e 67,9) observou que os níveis de palma não influenciaram o peso corporal ao abate, os rendimentos de carcaça quente e o rendimento comercial com médias de 29,40 Kg, 48,28 e 47,30%, respectivamente. Para as variáveis, peso corporal final, peso de carcaça quente e de carcaça fria, observou comportamento quadrático com valores máximos de 34,25; 14,76 e 14,44 kg, respectivamente, para os níveis de 38,13; 38,17 e 38,22% de inclusão de palma. Segundo a autora, os resultados refletiram a média de consumo de matéria seca 9,24; 8,33 e 19,27% superior dos animais alimentados com 28,6% de palma ( $1,30 \pm 0,12$  kg) em relação àqueles alimentados, respectivamente, com os níveis de 0,0; 50,5 e 67,9%.

Com relação aos pesos dos cortes Mattos (2009) observou que o peso do pescoço sofreu efeito linear crescente com valores de 1,19; 1,35; 1,36 e 1,37 Kg para os respectivos

tratamentos. Para os pesos de paleta, costela e serrote, houve um efeito quadrático com valores máximos de 2,84; 2,49 e 1,63 kg, respectivamente, nos níveis de inclusão de 36,39; 39,69 e 38,82%. Os pesos de lombo e perna não foram influenciados pelos níveis de palma com médias de 1,36 e 4,39 Kg, respectivamente. Já com relação à proporção dos cortes os níveis de palma não promoveram alteração nos rendimentos médios de paleta 19,79%, costela 17,35%, lombo 9,93% e perna 31,89%. Entretanto observou-se efeito linear crescente para pescoço e quadrático para serrote, reforçando a lei da harmonia anatômica Bocard & Dumont (1960) citados por Siqueira, Simões e Fernandes (2001) de que, em carcaças com pesos e quantidades de gordura similares, quase todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes, independentemente da conformação dos genótipos.

Mendonça Junior (2009) trabalhando com carneiros SPRD, machos inteiros, com idade média de oito meses, peso inicial de 17,10 kg alimentados com dietas a base de palma e diferente fontes de fibra (feno de tifton, casca de soja e caroço de algodão), abatidos com média de 30 Kg. Os animais alimentados com o feno de tifton apresentaram médias de 26,16; 15,60; 15,23 Kg para as variáveis PCV, PCQ e PCF e 48,97; 47,79 e 54,54% para RCQ, RCF e RV. Com relação a composição regional encontrou valores médios de 2,15; 1,28; 0,72; 0,79 Kg e 29,83; 17,70; 10,06 e 10,87%, para as variáveis peso e proporções dos cortes da perna, paleta, pescoço e lombo respectivamente. E médias de 1,48; 2,19; 1,66; 0,37; 0,13; 0,09; 0,53; 0,38 e 0,09 kg para os não componentes de carcaça sangue, pele, cabeça, pulmões + traquéia, coração, baço, fígado, aparelho reprodutivo e rins.

Pinto et al. (2010) avaliando os cortes comerciais e os componentes comestíveis não constituintes da carcaça de cordeiros Santa Inês, submetidos a níveis (0; 25; 50; 75 e 100%) de substituição do milho por palma forrageira na dieta observaram que o PCF apresentou efeito linear decrescente com médias 15,15; 14,95; 14,75; 14,55 e 14,35 Kg, para os respectivos níveis de substituição. Os pesos dos cortes pescoço, perna e costela não foram influenciados pela substituição do milho por palma na dieta, com valores médios de 0,87; 2,39 e 2,01 Kg respectivamente, o peso da paleta e peso do lombo apresentaram um comportamento linear decrescente com valores médios de 1,580; 1,550; 1,510; 1,470 e 1,430, 0,602; 0,588; 0,574; 0,560 e 0,547 Kg, respectivamente. Os rendimentos também não foram influenciados pelos tratamentos com médias de 19,01; 10,44; 7,80; 32,56 e 27,33% para os cortes paleta, pescoço, lombo, perna e costela, respectivamente. Com relação aos constituintes não carcaça observaram que não foi verificada diferença significativa com valores médios de

13,49; 0,08; 0,22; 0,40; 0,63 e 0,10 (kg) para as variáveis sangue, baço, coração, pulmão, fígado e rins respectivamente.

Diante do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho e as características qualitativas e quantitativas da carcaça em ovinos Santa Inês submetidos a dietas com níveis de palma forrageira em substituição ao feno de tifton terminados em confinamento. Esse estudo foi dividido em capítulos, conforme descrito abaixo e posteriormente serão enviados a Revista Brasileira de Zootecnia.

O capítulo II trata do consumo, desempenho e rendimentos de carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma forrageira

O capítulo III reporta as características quantitativas e qualitativas da carcaça alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma forrageira.

Por fim, o capítulo IV discorre sobre o efeito dos tratamentos sobre as medidas corporais do animal, e os componentes não constituintes da carcaça.

## REFERÊNCIAS

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VERÁS, A. S. C. et al. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, (Supl.2), p.1937-1944, 2003a.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1927-1936, 2003b.

ARAÚJO FILHO J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.363-371, 2010.

ARAÚJO FILHO J. T. **Desempenho e características de carcaça de ovinos deslanados submetidos a diferentes dietas em confinamento**. Areia, PB:UEPB. 86p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, 2008.

ARAÚJO, L. F.; OLIVEIRA, L. S. C.; PERAZZO NETO, A. et al. Equilíbrio higroscópico da palma forrageira: Relação com a umidade ótima para fermentação sólida. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 379-384, 2005.

- ARAÚJO, P. R. N.; FERREIRA, M. A.; BRASIL L. H. A. et al. Substituição do Milho por Palma Forrageira em Dietas Completas para Vacas em Lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.33, p.1850-1857, 2004.
- ARAÚJO, R. F. S. S. **Avaliação nutricional e função renal de ovinos alimentados com feno de erva-sal (*atriplex nummularia l*) e farelo de milho em substituição a palma forrageira (*opuntia ficus-indica mill*).** Recife, PE:UFRPE. 46p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2009.
- ARNAUD, B. L.; VÉRAS, A. S. C.; FERREIRA, M. A.; et al. Efeitos da substituição do feno de capim-tifton e do farelo de milho pela palma forrageira e pelo farelo de soja sobre a ingestão de alimentos e parâmetros fisiológicos **Acta Scientiarum Animal Sciences.** Maringá, v. 27, n. 4, p. 475-482, 2005.
- BARROS, N. N. et al. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil.** Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 1997. 24p. (Circular Técnico, 12).
- BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S. et al. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1553-1557, 2006.
- BENDAHAN, A. B. **Confinamento de cordeiros: uma alternativa na ovinocultura.** Disponível em: <<http://www.agroline.com.br/artigos/artigo.php?id=304>> Acesso em: 31 mar. 2010.
- BEN SALEN, H.; NEFZAOU, A.; ABDOULI, H. et al. Effect of increasing level of spineless cactus (*Opuntia ficus indica varinermes*) on intake and digestion by sheep given straw based diets. **Animal Science**, v.62, n.1, p.293-299, 1996.
- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno.** Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.
- BISPO, S. V.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- BOCCARD , R., DUMONT, B. L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II variation de l'importance relative des differents régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, n.4, p.355-365, 1960.

- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J. et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2007.
- CAVALCANTI, C. V. A.; FERREIRA, M. A.; CARVALHO, M. C.; et al. Palma forrageira enriquecida com uréia em substituição ao feno de capim tifton 85 em rações para vacas da raça Holandesa em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.4, p.689-693, 2008a.
- CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. 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, 2008b.
- CAVALCANTI, V. A. L. B.; SENA, R. C.; COUTINHO, J. L. B. et al. **Controle das cochonilhas da palma forrageira**. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA, 2001. (IPA Responde, 39).
- CORDEIRO, A. G. P. C.; COSTA, R. G.; COSTA, M. G. et al. Consumo de água em ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de Palma Forrageira (*Opuntia ficus – Indica* Mill)<sup>1</sup>. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010.
- COSTA, R. G.; ALMEIDA C. C.; PIMENTA FILHO E. C. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba Brasil. **Arquivos de Zootecnia**, v.57 n.218 p.195-205, 2008.
- COSTA, R. G.; BELTRÃO FILHO, E. M.; MEDEIROS, A. N. et al. Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. **Small Ruminant Research**, v.82 p.62–65, 2009.
- COSTA, S. B. M. **Feno de capim tifton, casca de soja e caroço de algodão como fonte de fibra em dietas à base de palma forrageira para ovino**. Recife, PE:UFRPE. 43p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2009.
- CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008a.

- FERREIRA, M. A.; SILVA, F. M.; BISPO, S. V. et al. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.38, p.322-329, (supl. especial) 2009.
- FERREIRA, M. A. **Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros**. Recife: Universidade Federal Rural de Recife, 2005. p.68.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm)> Acesso em: 16 de janeiro 2011.
- FIELD, R. A.; MAIORANO, G.; McCORNICK, R. J. et al. Effect of plane of nutrition and age on carcass maturity of sheep. **Journal of Animal Science**, v.68, p.1616-1623, 1990.
- GALVÃO, J. G., FONTES, C. A. A., PIRES, C. C. et al. Caracterização e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos racias. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, v. 20, p. 502-12, 1991.
- GEBREMARIAM, T.; MELAKU, S.; YAMI, A. Effect of different levels of cactus (*Opuntia ficus-indica*) inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in tef (*Eragrostis tef*) straw-based feeding of sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.131 p. 42–51, 2006a.
- GEBREMARIAM, T.; MELAKU, S.; YAMI, A. et al. Effect of wilting of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) on feed utilization in sheep. **Tropical Science**, v.46, n.1, p.37-40, 2006b.
- HOLMES, C. W.; WILSON, G. F. *Produção de Leite à Pasto*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990.
- JONES, S. D. M.; ROMPALA, R. E.; JEREMIAH, L. E. et al. Growth and composition of empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal of Animal Science**, v.60, n.2, p.427-433, 1985.
- LEITE, H. R.; SILVA, A. M. A.; LÔBO, K. M. S., et al. Farelo de *opuntin ficus-indica* mill. em substituição ao milho na dieta de caprinos: consumo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. 4., 2009, **Anais...** João Pessoa. 2009.
- LIMA, R. M. B.; FERREIRA, M. A.; BRASIL, L. H. A. et al. Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 25, n. 2, p. 347 - 353. 2003.

- LLORENTE, F. M.; LOZANO, R. G. R.; SOTO, J. I. A. et al. **Performance and nutrient digestion of lambs fed incremental levels of wild cactus (*Opuntia leucotrichia*)**. Tropentag 2008. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. 2008.
- LOPES, J. S.; JAEGER, S. M. P. L.; TAVARES, J. T. Q. et al. Composição bromatológica da palma forrageira (*Nopalea cocchenilifera* Salm Dyck) amonizada. **Revista Magistra**, v. 17, n. 3, p. 107-113, 2005.
- MACITELLI, F.; BERCHIELLI, T. T.; SILVEIRA, R. N. et al. Biometria da carcaça e peso de vísceras e de órgãos internos de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes protéicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1751-1762, 2005.
- MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.
- MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A. et al. Rendimento, composição tecidual e musculosidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.
- MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29, n.1, p. 269-277, 2000.
- MATTOS, C. W. **Associação de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e feno de erva sal (*Atriplex numulária* L) em dietas para cordeiros Santa Inês em confinamento**. Recife, PE:UFRPE. 101p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco.. 2009.
- MATTOS, L. M. E.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, D. C. et al. Associação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas 5/8 holandês/zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2128-2134, 2000.
- MELO, A. A. S.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.

- MENDONÇA JUNIOR, A. F. **Características de carcaça, componentes não-carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mull) e diferentes fontes de fibra.** Recife, PE:UFRPE. 104p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco.. 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7.ed. Washington: D.C.: 2001. 363p.
- NUNES, H.; ZANINE, A. M.; MACHADO, T. M. M. et al. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal.** v.15, n.4 p.141-151, 2007.
- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; AGUIAR, R.N.S. et al. Silagem do excedente de produção das pastagens para suplementação na seca. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p. 121-138. 2000.
- OLIVEIRA, M. A. T.; FONTES, C. A. A.; LANA, R. P. et al. Biometria do trato gastrintestinal e área corporal de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.576-584, 1994.
- PILAR, R. C., PÉREZ, J. R. O., SANTOS, C. L. Considerações sobre produção de cordeiros. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 19p. (Boletim Técnico).
- PINTO, T. F.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, G. R. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* MILL) em substituição ao milho sobre o rendimento dos cortes comerciais e sobre os componentes comestíveis não constituintes da carcaça de cordeiros Santa Inês em confinamento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010.
- PIRES, M. F. A.; VILELA, D.; VERNEQUE, R. S. Efeito do estresse térmico sobre a produção de bovinos. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. v.1. p.87-105.
- QUINTERO, R. F. B.; MADRAZO, P. A. V.; AGUILAR, M. H. Evaluación de razas terminales em esquemas de cruza comercial com ovejás de pelo F1. **Técnica Pecuária México**, v.40, n.1, p.71-79, 2002.
- REECE, W. O. **Dukes physioplogy of domestic animals.** ed. 12. Cornell University Press. Ithaca. 999p., 2004.

- REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F. Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.
- REYES-AGUERO, J. A.; AGUIRRE-RIVERA, J. R.; HERNÁNDEZ, H. M. Notas sistemáticas y descripción detallada de *Opuntia ficus-indica* (L) Mill. (Cactáceae). **Agrociência**, v. 39, n. 4, p. 395-408, 2005.
- ROMO, M. M.; ESTRADA, G. T.; HARO, I. M. et al. Digestibilidad in situ de dietas com harina de nopal deshidratado conteniendo um preparado de enzimas fibrolíticas exógenas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1173-1177, 2006.
- SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-14.
- SANTOS, D.C.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; FARIAS, I. et al. Níveis de nitrogênio e fósforo em palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) clone IPA-20 sob dois espaçamentos. In: IV Congresso Nordestino de Produção Animal. Petrolina-PE, p. 381-383. 2006.
- SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A. et al. **A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização.** Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1997. 23p. (Documentos, 25).
- SANTOS, D. C.; SANTOS, M. V. F.; FARIAS I. et al. Desempenho produtivo de vacas 5/8 Holando/Zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.1 p. 12-17, 2001.
- SANTOS, K. L. L. S.; GUIM, A.; BASTISTA, A.M.V. et al. Balanço de macrominerais em caprinos alimentados com palma forrageira e casca de soja. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.3, p 546-559, 2009.
- SANTOS, K. L. L. **Balanço de minerais e função renal em caprinos recebendo dietas a base de palma forrageira e diferentes níveis de casca de soja.** Recife, PE:UFRPE. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.
- SANTOS, M. V. F. **Composição química, armazenamento e avaliação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill e *nopalea cochenillifera* Salm Dyck) na produção de leite.** Recife, PE, 1989, 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade federal Rural de Pernambuco, 1989.

- SAÑUDO, C., SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, n. 1, p. 127-153, 1986.
- SEAGRI- Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Agrário do Estado de Alagoas. **Palma forrageira ouro verde do semi-árido**. 2010. Disponível em: <<http://www.agricultura.al.gov.br/.../FOLDER%20PALMA%20-%202010.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2010a.
- SEAGRI - Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Agrário do Estado de Alagoas. Pesquisas indicam melhores variedades de palma forrageira. 2010. Disponível em: <<http://www.agricultura.al.gov.br/.../pesquisas-indicam-melhores-variedades-de-palma-forrageira>>. Acesso em: 16 dez 2010b.
- SEAGRI - Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Agrário do Estado de Alagoas. Pesquisas indicam melhores variedades de palma forrageira. 2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.al.gov.br/.../alagoas-e-referencia-nacional-na-pesquisa-com-palma-forrageira-2011>>. Acesso em: 16 mar. 2011.
- SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de Nutrição dos Ruminantes**. Editora Franciscana, p. 380. 1979.
- SILVA, M. F.; BATISTA, A. M. V.; ALMEIDA, O. C. Efeito da adição de capim-elefante a dietas a base de palma forrageira sobre a fermentação ruminal em bovinos. In: *Reniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 34, 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v.1.p. 140-142.
- SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Peso, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p. 143-148, 1999.
- SIQUEIRA, E. R., SIMÕES, C. D., FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.4 p.1299-1307. 2001.
- SIQUEIRA, E. R.; AMARANTE, A. F. T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v.5, p.17-28, 1993.
- SMITH, N. E.; BALDWIN, R. L. Effects of breed, pregnancy and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. **Journal Animal Science**, v.57, n.4, p.1055-1061, 1973.

- SNOWDER, G. D.; GLIMP, H. A.; FIELD, R. A. Carcass characteristics and optimal slaughter weights in four breeds of sheep. **Journal of Animal Science**, v.72, p.932-937, 1994.
- SZENTMIHÁLYI, K.; KÉRY, Á.; THEN, M.; LAKATOS, B.; SÁNDOR, Z.; VINKLER, P. Potassium- sodium ratios for the characterization of medicinal plants extracts with diuretic activity. **Reserach Phytother**. v. 12, p.163-166, 1998.
- TEGGNE, F.; KIJORA, C.; PETERS, K. J. Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia fícus-indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. **Small Ruminant Research**, v.72, p.157-164, 2007.
- TEIXEIRA, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; PEREZ, J. R. O. et al. Cinética da digestão ruminal da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* (L.) Lyons- Cactáceae) em bovinos e caprinos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 1, p. 179-186, 1999.
- TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MULLER, L. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1 p.234-241, 2004.
- TORRES, L. C. L.; FERREIRA, M. A.; GUIM, A. et al. Substituição da palma-gigante por palma-miúda em dietas para bovinos em crescimento e avaliação de indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2264-2269, 2009.
- TREVIÑO, I. H. **Utilização de palma forrageira (*Opuntia Fícus Indica* Mill) em substituição ao milho no desempenho de cordeiros Santa Inês**. Areia, PB:UFPB. 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, 2009.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed.Ithaca: Cornell University, 1994.
- VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CARVALHO, F. F. R. et al. Farelo de palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) em substituição ao milho. 1.Digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1302-1306, 2002.
- VERÁS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTE, C. V. A. et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.249-256, 2005a.
- VERÁS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; VERÁS, A. S. C. et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.351-356, 2005b.

- VIERA, E. L. **Adição de fibra em dietas contendo palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para caprinos**. Recife, PE:UFRPE. 65p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2006.
- VIEIRA, E. L. ; BATISTA A. M. V; MUSTAFA, A. F. et al. Effects of feeding high levels of cactus (*Opuntia ficusindica* Mill) cladodes on urinary output and electrolyte excretion in goats. **Livestock Science**. n. 114, p.354-357, 2007.
- WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; ANDRADE, D. K. B. et al. 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, n.1, p. 273-281, 2002.
- ZEOULA, L. M.; DIAN, P. H.; CALDAS NETO, S. F. et al. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade para ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.1122-1124. 2001.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F. ASTOLPHI, J. L. L. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.35, n.3, p.928-935, 2006.

## 2 DESEMPENHO E RENDIMENTOS DE CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON

**RESUMO** - Com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de palma forrageira em substituição ao feno de tifton sobre o desempenho e rendimentos de carça de cordeiros terminados em confinamento. Foi conduzido um experimento com 24 cordeiros Santa Inês, com média de  $119 \pm 29,89$  dias de idade e peso médio inicial de  $14,64 \pm 2,28$  Kg no início do experimento sendo todos animais abatidos depois de 89 dias de confinamento. Foram formuladas quatro dietas, contendo quatro níveis de inclusão de Palma Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) 0; 6,5; 16,63 e 35,10% em substituição ao feno de tifton-85 (*Cynodon dactylon*). O delineamento utilizado foi blocos casualizados. À medida que aumentou a quantidade de palma na dieta os cordeiros apresentaram maior consumo de matéria seca, consumo de água, peso final, ganho de peso diário, peso de corpo vazio, peso de carça quente, peso de carça fria, eficiência alimentar, rendimento de carça quente, rendimento de carça fria, rendimento biológico e menor conteúdo gastrointestinal. A palma propiciou maior consumo de matéria seca, ganho de peso diário, peso ao abate, eficiência alimentar e maiores rendimentos de carça quente, fria e biológico. O nível 35,10% na dieta é recomendado para o confinamento de cordeiros.

**Palavras-chave:** Consumo de matéria seca, Consumo de água, Ganho de peso diário, *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck , Santa Inês

## 2 PERFORMANCE AND CARCASS YIELD FROM SHORN LAMBS FED WITH LEVELS OF FORAGE CACTUS CULTIVATE MIÚDA IN SUBSTITUTION REPLACEMENT OF TIFTON HAY

**ABSTRACT-** In order to evaluate the effects of inclusion of forage cactus replacing the Tifton hay on performance and carcass of lambs finished in feedlot. An experiment was conducted with 24 Santa Inês lambs, with an average of  $119 \pm 29.89$  days old and initial body weight of  $14.64 \pm 2.28$  kg at the beginning of the experiment and all animals slaughtered after 89 days of confinement. Four diets were formulated, containing four levels of inclusion of forage cactus cultivate Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) 0, 6.5, 16.63 and 35.10% in replacement of Tifton-85 hay (*Cynodon dactylon*). The design was in randomized blocks. As we increased the amount of dietary palm lambs had higher dry matter intake, water consumption, final weight, daily weight gain, empty body weight, hot carcass weight, cold carcass weight, feed efficiency, yield hot carcass, cold carcass yield, biological yield and lower gastrointestinal contents. The palm resulted in higher dry matter intake, daily weight gain, slaughter weight, feed efficiency and higher dressing hot, cold and biological. The 35.10% level in the diet is recommended for the confinement of sheep.

**Keywords:** dry matter intake, water intake, daily weight gain, *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck, Santa Inês

## 2.1 Introdução

A ovinocultura é uma atividade de grande importância mundial, e no Brasil é especialmente desenvolvida na região Nordeste, onde se concentra a maior proporção do rebanho e onde a atividade pode gerar boa rentabilidade ao produtor, desde que sejam adotadas tecnologias adequadas as condições de criação locais.

O Brasil possui 16,8 milhões de cabeças ovinas, dos quais cerca de 56,90% se concentra no nordeste brasileiro IBGE (2009), caracterizando-se por apresentar sistema de produção extensivo com predomínio de baixos índices zootécnicos, abate tardio de animais, qualidade da carne incompatível com a demanda e irregularidade de oferta (Nunes et al. 2007).

Uma estratégia utilizada para a melhoria do desempenho dos rebanhos nordestinos de pequenos ruminantes, caracterizados por baixos índices produtivos, seria o manejo alimentar adequado através de suplementação alimentar, principalmente nas épocas secas, com escassez de forragens, usando sistemas intensivos de produção, como o confinamento ou semi-confinamento Cunha et al. (2008a). O confinamento de ovinos para abate tem recebido nos últimos anos uma crescente adoção em virtude dos benefícios que traz esta prática, principalmente pela redução do tempo para o abate, pela maior eficiência no controle sanitário, pela melhor qualidade das peles e carcaças e pela manutenção da oferta de alimento no período de escassez de forragens, buscando atender a constante demanda nesse período, como também pelo melhor preço pago pelo produto (Barroso et al. 2006).

Na criação de ruminantes, a alimentação é responsável por grande parte dos custos (60 a 70%), sejam estes animais confinados ou criados extensivamente Martins et al. (2000a). Com a maior demanda por alimentos para composição das rações concentradas formuladas para as diversas categorias animais da ovinocultura, é crescente a procura por produtos que permitam boa performance animal e econômica nos sistemas intensivos de criação. Em função disso, a adoção de alimentos alternativos vem se destacando como excelente alternativa como componente energético para rações de ruminantes (Madruga et al. 2005).

Entre as alternativas de alimentos, atualmente disponíveis, que possibilita a produção animal nos períodos críticos do ano, encontra-se a palma forrageira. A palma forrageira, em algumas regiões do semiárido nordestino, é a base da alimentação dos ruminantes, por ser uma cultura adaptada às condições edafoclimáticas locais e apresentar altas produções de matéria seca por unidade de área cultivada. É uma excelente fonte de energia, rica em

carboidratos não fibrosos, 61,79% Wanderley et al. (2002) e nutrientes digestíveis totais, 62% Melo et al. (2003). Contudo, apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro, em torno de 26% (FDN), necessitando sua associação a uma fonte de fibra que apresente alta efetividade Mattos et al. (2000), além de servir de fonte de água aos animais.

O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho animal e os rendimentos de carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento, alimentados com níveis de palma forrageira variedade Miúda em substituição ao feno de Tifton.

## 2.2 Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado em Rio Largo – Alagoas. Entre os meses de novembro de 2010 e fevereiro de 2011. O município está situado a uma latitude de 9°27'S, longitude de 35°27'W e uma altitude média de 127 m acima do nível do mar, com temperaturas médias: máxima de 29°C e mínima de 21°C, e pluviosidade média anual de 1.267,7 mm Centeno & Kishi (1994). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo As, tropical chuvoso, com verões secos.

Foram utilizados 24 cordeiros inteiros Santa Inês, com média de  $119 \pm 29,89$  dias de idade e peso médio inicial de  $14,64 \pm 2,28$  Kg permanecendo em confinamento por 89 dias em baias individuais com dimensões de 1,12 x 1,55 m com piso cimentado, providas de comedouros e bebedouros individuais. Todas as baias eram submetidas a limpezas diárias. O período de adaptação às baias e dietas foi de 14 dias, durante o qual os animais foram identificados com brincos, vacinados contra clostridiose, vermífugados (ivermectina 1%) e efetuado o controle de Eimeriose (Sulfaquinoxalina sódica) durante quatro dias.

Foram formuladas quatro dietas com base no National Research Council - NRC (1985), para ganhos diários de 250 g/dia, contendo quatro níveis de inclusão de Palma forrageira cultivar Miúda 0; 6,5; 16,63 e 35,10% em substituição ao feno de tifton. Foram utilizados como ingredientes concentrados o milho moído, farelo de soja e farelo de trigo, uréia, óleo de soja além de suplemento mineral. A base do volumoso foi feno de Tifton - 85 (*Cynodon dactylon*), triturado em máquina forrageira, sendo reduzida a partículas menores que cinco centímetros, bem como a palma passada em máquina forrageira. Para cálculo de sua composição, utilizou-se dados de tabela publicada na literatura, porém para o ingrediente

palma foram utilizados dados analisados no Laboratório de Enzimologia Aplicada e Bromatologia da UFAL, sendo a composição das dietas experimentais apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais

Ingredientes	% de inclusão de Palma forrageira			
	0%	6,5%	16,63%	35,10%
Milho moído (%)	11,25	19,30	22,49	-
Farelo de soja (%)	15,25	14,10	22,50	33,70
Farelo de trigo (%)	-	-	-	29,70
Palma Miúda (%)	-	6,50	16,63	35,10
Feno de Tifton (%)	70,00	57,30	36,88	-
Óleo de soja (%)	3,00	1,30	-	-
Sal mineral	0,50	0,50	0,50	0,50
Uréia + enxofre (%)	0,00	1,00	1,00	1,00
<b>Nutrientes</b>				
MS (%)	89,14	84,03	76,13	62,36
PB (%)	14,73	16,81	19,71	25,39
EM (Mcal/kg MS)	2,44	2,43	2,51	2,61
FDN (%)	58,95	51,59	39,82	27,21
CNF (%)	18,16	27,09	37,04	43,00
EE (%)	4,83	3,35	2,17	2,18
MM (%)	6,34	6,25	6,58	8,14
Rel. V:C	70:30	64:36	53:47	35:65

Rel. V:C- Relação volumoso:concentrado

No período de adaptação, os cordeiros receberam as dietas *ad libitum*, após esse período os animais foram pesados dando início ao período experimental. Nesse período a dieta foi oferecida duas vezes ao dia, com base em 5% do peso vivo e ajustada conforme a sobra do dia anterior (10%), de modo a garantir o consumo voluntário dos animais. A dieta fornecida e as sobras foram coletadas e pesadas diariamente para posteriormente fazer os cálculos dos consumos de matéria seca (CMS)

O consumo de água (CAG) foi determinado quantificando-se a oferta e sobra por períodos de 24 horas, durante 13 semanas.essa observação iniciava-se às 8h00, ofertando cinco litros de água para cada animal em recipientes de plástico de mesmo formato. Ao chegar às 8h00 do dia seguinte, a sobra era quantificada, para estimar o consumo em litros em 24 horas, repetindo-se este procedimento três vezes por semana.

A cada 14 dias os animais eram pesados para ajuste do consumo. Após os 89 dias de confinamento, os animais foram pesados, obtendo-se os pesos vivos final sem jejum (PVF) e em seguida submetidos a um período de jejum de sólidos com dieta hídrica por 16 horas, sendo em seguida pesados novamente, obtendo-se o peso vivo ao abate (PVA), servindo para calcular o ganho de peso médio diário (GPMD) e a eficiência alimentar (EA) que é a relação entre ganho de peso do período pela quantidade de matéria seca consumida.

O processo de abate foi iniciado com atordoamento por concussão cerebral, seguido de sangria, esfola e evisceração. O trato gastrintestinal (TGI) foi retirado, pesado e, após a retirada de seu conteúdo, foi realizada nova pesagem para a determinação do trato gastrintestinal vazio (TGIV). Foi determinado o peso de corpo vazio (PCV), definido como sendo o peso vivo ao abate menos o somatório do conteúdo gastrintestinal, urina e suco biliar:  $PCV = PVA - [(TGIC - TGIV) + \text{urina} + \text{suco biliar}]$ .

Depois de retirada a cabeça e das extremidades dos membros, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso de carcaça quente (PCQ), possibilitando-se assim calcular o rendimento de carcaça quente ( $RCQ = PCQ/PVA \times 100$ ) e o rendimento biológico ou verdadeiro ( $RB = PCQ/PCV \times 100$ ).

Em seguida, as carcaças foram transportadas para câmara frigorífica a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ , onde foram mantidas por 24 horas, penduradas pelos tendões em ganchos apropriados para manutenção das articulações tarsometatarsianas distanciadas, em média, 17 cm. Ao final dessa fase, com base no peso da carcaça fria, foi determinada a porcentagem de perda de peso por resfriamento, ( $PPR = (PCQ - PCF)/PCQ \times 100$ , em que PCF é o peso da carcaça fria, bem como o rendimento de carcaça fria ( $RCF = PCF/PVA \times 100$ ).

O delineamento utilizado foi blocos casualizados, utilizando-se os pesos dos animais para formação dos blocos, com quatro, com quatro tratamentos e seis repetições. Os dados foram submetidos à análise de regressão pelo Proc Reg do SAS (1996).

### **2.3 Resultados e Discussão**

As médias dos consumos de matéria seca, consumos de água, consumo de energia, as equações de regressão, os coeficientes de determinação e os coeficientes de variação em função da inclusão de palma miúda, encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), consumos de matéria seca (CMS), consumos de água (CAG) e consumo de energia metabolizável (CEM) em função da inclusão de palma (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	$R^2$	CV (%)
	0 %	6,5 %	16,63 %	35,10 %			
CMS(Kg/dia)	0,54	0,71	0,73	0,78	$\hat{Y} = 0,5786 + 0,0023x^{**}$	65,95	13,74
CMS (%PC)	3,22	3,60	3,73	3,80	$\hat{Y} = 3,3105 + 0,0056x^*$	44,78	11,05
CMS (PV <sup>0,75</sup> )	65,15	75,43	78,23	80,39	$\hat{Y} = 67,5645 + 0,1454x^*$	45,79	11,32
CAG (L/dia)	1,62	2,16	2,23	3,21	$\hat{Y} = 1,5847 + 0,0145x^{**}$	55,46	32,23
CAG (PC <sup>0,75</sup> )	200,60	238,15	247,91	333,95	$\hat{Y} = 193,776 + 1,2337x^{**}$	49,73	26,26
CAG (%PC)	10,02	11,47	11,94	15,78	$\hat{Y} = 9,6374 + 0,0535x^{**}$	46,48	25,15
CAG(L/ Kg MS)	3,32	2,72	2,19	2,06	$\hat{Y} = 3,0571 - 3,3281x^{**}$	78,45	20,42
CEM (Kcal de EM/dia)	1,33	2,12	2,78	4,29	$\hat{Y} = 1,441 + 8,1653x^{**}$	99,25	16,16

\*\* Significativo a 1% de probabilidade e \* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t;

O consumo de matéria seca, independente da forma em que foi expresso aumentou linearmente, sendo o CMS expresso em Kg/dia ( $P \leq 0,01$ ) e expresso %PV e g/kgPV<sup>0,75</sup> ( $P \leq 0,05$ ) à medida que a palma foi incluída na dieta.

O consumo de matéria seca é um dos fatores que mais afetam o desempenho produtivo, pois 60 a 90% da variação no desempenho animal é devido ao consumo de matéria seca e somente 10 a 40%, à digestibilidade da dieta Crampton et al. (1960) e Reid (1961) citados por (Cabral et al. 2008).

Comportamento semelhante ao trabalho de Bispo et al. (2007) avaliando o efeito da substituição do feno de capim-elefante por palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em ovinos, observaram que os CMS aumentaram linearmente com a substituição do feno de capim-elefante por palma forrageira na dieta com valores médios para CMS de 640,31; 810,52; 1098,65; 1138,95 e 1145,35 (g/dia), 2,28; 2,97; 3,86; 4,11 e 3,89 (%PV) e 52,29; 61,87; 88,88; 93,84 e 90,47 (g/PV<sup>0,75</sup>) para os níveis (0; 14; 28; 42 e 56) de substituição. Bispo et al. (2010) trabalhando com níveis crescente de palma em ovinos também encontraram resposta semelhante. Segundo Silva et al. (1997), esta é uma característica importante da Palma forrageira, diferentemente de outras forragens, pois apresenta alta taxa

de digestão ruminal, sendo a matéria seca degradada rapidamente, favorecendo maior taxa de passagem e, conseqüentemente, consumo semelhante ao dos concentrados.

Provavelmente o aumento no consumo está relacionado à maior digestibilidade e palatabilidade decorrente do aumento dos carboidratos não fibrosos, proporcionando maior consumo, à medida que a palma foi incluída na dieta (Santos et al. 2001) e (Bispo et al. 2010).

Outro fator, que pode ter influenciado o CMS foi a diminuição do teor de FDN da dieta com a inclusão de palma. Mertens (1994) afirmou que a ingestão de MS é controlada por fatores fisiológicos, físicos e psicogênicos. Quando são fornecidas dietas de alta qualidade, o animal consome para atingir sua demanda energética, sendo este consumo limitado pelo seu potencial genético para utilizar a energia absorvida. Entretanto, quando são fornecidas dietas de baixa qualidade (alto conteúdo de FDN), o consumo de alimento ocorre até atingir o nível máximo de capacidade do trato gastrintestinal. Desta forma, pode-se inferir que, as dietas com maiores teores de FDN, ou seja, com menor participação da palma forrageira, limitaram o consumo pelos animais, pelo fato da capacidade física ruminal ter sido atingida.

Cardoso et al. (2006) alimentando cordeiros não castrados, cruzados de Ile de France x Texel com níveis de (25, 31, 37 e 43%) de FDN, proveniente da silagem de sorgo em confinamento até atingirem peso de 30 Kg, observaram que o aumento do teor de fibra na dieta dos cordeiros promoveu redução linear no CMS pelos cordeiros.

O consumo de água pelos ovinos expresso em L/dia, %PC e  $\text{ml/kgPC}^{0,75}$  aumentou linearmente ( $P \leq 0,01$ ) à medida que a inclusão de Palma forrageira aumentava, já com relação ao consumo de água expresso em (L/ Kg MS) diminuiu linearmente ( $P \leq 0,01$ ) à medida que a inclusão de Palma forrageira aumentava (Tabela 2).

Segundo o NRC (2001), a exigência de água pode ser atendida por meio de três fontes diferentes: consumo voluntário de água; ingestão de água proveniente dos alimentos; e água proveniente do metabolismo dos nutrientes no organismo. Holmes & Wilson (1990) e Pires et al. (2000) citaram que a frequência de ingestão de água pode ser definida pela natureza da dieta.

O consumo de água ingerida pelo animal é influenciado por fatores como temperatura ambiente, teor de proteína, matéria seca, ingestão de sal, espécie animal e estado produtivo (Santos 2008). Provavelmente o teor de proteína (Tabela 1) pode ter proporcionado maior consumo de água pelos animais. Berchielli et al. (2006) afirmaram que alimentos ricos em

proteína frequentemente resultam em maior demanda de água, devido ao incremento calórico da proteína e a eliminação de resíduos do metabolismo.

Segundo Pfeiffer et al. (1995) a relação entre a proteína e o consumo de água pode estar relacionada ao metabolismo das proteínas. Em primeiro lugar, a atividade do ciclo da uréia avançada aumenta a produção de calor e a necessidade de água (Crampton & Lloyd 1954); Brooks & Carpenter (1990). Embora a oxidação protéica resulte na produção de água metabólica, há um déficit de água líquida no organismo para dissipação da energia térmica. Em segundo lugar, o animal necessita de mais água para excretar uréia e amônia na urina pelos rins Mccance & Widdowson (1963). Outro ponto importante é considerar o valor biológico (VB) da proteína dietética Brooks & Carpenter (1990). Quando a dieta contém uma proteína com baixo VB (uma proteína desequilibrada) vias oxidativas são ativadas com um aumento associado na produção de calor e uma exigência maior de água para excreção de uréia e nitrogênio amoniacal Brooks & Carpenter (1990). A mesma situação ocorre com a ingestão de excesso de proteína na dieta, como observado na dieta com 35,10% de inclusão de palma forrageira.

O consumo de água em litros por quilo de matéria seca ingerido, observa-se que o mesmo apresentou comportamento linear decrescente à medida que aumentou a substituição do feno pela palma. Treviño (2009) trabalhando com ovinos Santa Inês alimentados com palma em substituição ao milho observou mesmo comportamento.

Comparando a dieta sem a inclusão de palma, com a dieta com a maior nível de inclusão de palma, observa-se que os animais do tratamento sem palma consumiram 61,16% a mais de água que os animais do tratamento 35% de palma. Mostrando a importância da palma como fonte de água, elemento esse, limitante nas criações de animais das regiões semiáridas.

À medida que aumentou a substituição do feno de tifton pela palma, aumentou o consumo de energia. Observa-se na (Tabela 1) à medida que a palma entra na dieta, a proporção de FDN diminui 116,65% e a proporção de carboidratos não fibrosos (CNF) aumenta 136,78% quando se compara a dieta 0% com a dieta 31,5% de palma, tornando a dieta mais digestível, que influenciou o aumento no consumo de matéria seca e conseqüentemente aumento no consumo crescente de energia. Segundo Cavalcanti et al. (2008) a palma forrageira possui alto teor de CNF, o que favorece o aumento do consumo de CNF pelos animais. Os carboidratos não-fibrosos são rapidamente fermentados no rúmen, melhorando o aporte de energia ao animal.

As médias para peso vivo final, ganho de peso diário, conteúdo gastrointestinal, peso de corpo vazio, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, perda por resfriamento, eficiência alimentar, as equações de regressão, os coeficientes de determinação e os coeficientes de variação em função da inclusão de palma miúda, encontram-se na Tabela 3.

**Tabela 3.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), peso vivo final (PVF), ganho de peso diário (GPD), conteúdo gastrointestinal (CTGI), peso de corpo vazio (PCV), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), perda por resfriamento (PR) e eficiência alimentar (EA) em função da inclusão de palma (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	$R^2$	CV (%)
	0 %	6,5 %	16,63 %	35,10 %			
PVF (Kg)	21,20	27,73	30,80	35,83	$\hat{Y} = 21,8762 + 0,1410x^{**}$	86,87	9,99
GPMD (Kg)	0,07	0,14	0,18	0,24	$\hat{Y} = 0,0812 + 0,0016x^{**}$	82,72	17,61
CTGI (Kg)	6,29	6,97	5,83	5,18	$\hat{Y} = 6,7359 - 0,0135x^{**}$	56,83	15,43
PVA (Kg)	19,68	26,03	28,38	32,40	$\hat{Y} = 20,5753 + 0,1216x^{**}$	85,91	9,94
PCV (Kg)	13,39	19,07	22,56	27,22	$\hat{Y} = 13,8415 + 0,1350x^{**}$	90,37	10,89
PCQ (Kg)	7,53	11,07	13,40	16,55	$\hat{Y} = 7,7478 + 0,0882x^{**}$	90,02	12,10
PCF (Kg)	7,12	10,61	12,91	15,87	$\hat{Y} = 7,3602 + 0,0857x^{**}$	90,01	12,25
EA (%)	13,74	20,58	25,38	30,33	$\hat{Y} = 14,3575 + 0,1637x^{**}$	90,52	12,04

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t.

As variáveis PVF, GPD, PCV, PCQ e PCF apresentaram crescimento linear ( $P \leq 0,01$ ) à medida que a palma foi acrescentada na dieta. Tal comportamento pode ser explicado pela diminuição do teor de FDN e aumento dos carboidratos não fibrosos à medida que aumenta a substituição do feno de tifton pela palma o que acarretou maior consumo de MS com maior aporte de nutrientes e conseqüentemente melhor desempenho animal. Segundo Silva et al. (1997), esta é uma característica importante da palma, diferentemente de outras forragens, pois apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a MS degradada extensa e rapidamente, favorecendo maior taxa de passagem.

O CTGI diminuiu linearmente com a inclusão de palma, fato já esperado, pois quanto maior a concentração de palma forrageira na dieta, menor é a porcentagem de fibra Tabela 1. Ficando a dieta mais digestível, maior é a taxa de passagem, conseqüentemente o CTGI permanece menor tempo no trato gastrointestinal durante o período de jejum. Comportamento semelhante foi observado por Alves et al. (2003a) trabalhando com níveis de energia em

ovinos Santa Inês e Medeiros et al. (2009) trabalhando com níveis crescente de concentrado em ovinos Morada Nova.

Segundo Osório et al. (2002), o conteúdo digestivo apresenta variações que dependem da natureza do alimento, da duração do jejum e do desenvolvimento do trato digestivo, que dependerá da idade do animal e de seu histórico nutricional.

Em relação ao GPMD, a dieta com maior inclusão de palma foi 242,85% superior quando comparada com a dieta de menor substituição de palma. Cordeiro et al. (2010) observaram mesmo comportamento, avaliando a substituição de feno de capim buffel pela palma (0; 12,5; 25; 37,5 e 50%), observaram que a participação da cactácea na dieta proporcionou melhores ganhos de peso, independente do nível de substituição da palma com médias de 122,68; 176,49; 188,16; 188,99 e 203,85 g/dia para os respectivos tratamentos.

O comportamento linear crescente para GPMD observado neste estudo diferiu do comportamento observado por Verás et al. (2005) trabalhando com inclusão do farelo de palma, em carneiros mestiços de 20kg permanecendo em confinamento até atingirem peso de abate de 32 Kg, observaram que o GPD diminuiu linearmente com aumento da inclusão do farelo de palma, explicado pela diminuição dos nutrientes digestíveis totais a medida que aumentava a substituição do milho pelo farelo de palma.

Vários trabalhos com diferentes relações volumoso:concentrado e com diferentes níveis de energia na dieta confirmam que quando aumenta a proporção de volumoso ou uma diminuição no teor de energia na dieta há uma diminuição no ganho de peso nos ovinos entre eles Cardoso et al. (2006) trabalhando com cordeiros não castrados, cruzados de Ile de France x Texel; Medeiros et al. (2007) com ovinos Morada Nova, Carvalho et al. (2007) trabalhando com cordeiros, machos inteiros da raça Texel, Araújo Filho et al. (2010); Castro et al. (2007), Pereira et al. (2010) trabalhando diferentes níveis de energia com ovinos Santa Inês.

A média do ganho de peso obtido no presente trabalho, no tratamento com maior nível de substituição do feno de tifton pela palma foi de 0,24 Kg/dia, resultado esse superior ao encontrado por Alves et al. (2003b) trabalhando com ovinos Santa Inês alimentados com dietas com diferentes níveis de energia que encontrou ganho médio de 0,150 Kg/dia. Barroso et al. (2006), em ovinos SPRD alimentados com resíduo de vitivinícola e palma encontraram ganhos de 0,132 Kg/dia, Medeiros et al. (2007) com ovinos Morada Nova alimentados com 80% de concentrado na dieta, encontraram ganhos de 0,22 Kg/dia, Carvalho et al. (2007) trabalhando com cordeiros, machos inteiros da raça Texel alimentados com dieta com relação

volumoso:concentrado 70:30 que apresentou média de 0,23 Kg/dia e Araújo Filho et al. (2010) com ovinos de diversos grupos genéticos terminados em confinamento com dietas contendo dois níveis de energia 2,5 e 2,9 (Mcal EM/kgMS) encontraram médias de ganho de 0,174; 0,210 e 0,201 Kg/dia para os genótipos Morada Nova, Santa Inês e Dorper × Santa Inês, respectivamente.. E ganho de peso inferior que o encontrado por Cartaxo et al. (2008) com cordeiros Santa Inês dieta única, com relação volumoso:concentrado 30:70, com 16,0% de proteína bruta, 3,60% de extrato etéreo, 28,0% de fibra em detergente neutro, 4,18% de matéria mineral e 2,70 (Mcal EM/kgMS), encontraram média de GPMD de 0,28 Kg/dia.

À medida que a palma foi acrescida na dieta, aumentou a porcentagem de carboidratos não fibrosos (Tabela 1) que proporcionou aumento do consumo de energia consequentemente o PVA cresceu linearmente. Fato também observado por Carvalho et al. (2007) trabalhando com cordeiros, machos inteiros da raça Texel, confinados por 80 dias alimentados com diferentes relações volumoso:concentrado, sendo: 30:70; 40:60; 50:50; 60:40 e 70:30, observaram que o PVA diminuiu linearmente a medida que aumentou a participação de volumoso com valores médios de 34,13; 32,60; 28,82 e 27,02 Kg, respectivamente.

O PCV, PCQ e PCF cresceram linearmente com o aumento de palma na dieta, fato já esperado já que o PVA apresentou mesmo comportamento. O fato das dietas deste estudo não apresentarem relações volumoso:concentrado semelhante pode ter ocasionado essa resposta. Resultado semelhante ao deste estudo foi divulgado por Gonzaga Neto et al. (2006), que observaram crescimento lineares de PCV, PCQ e PCF, a medida que aumentava a porcentagem de concentrado na dieta.

As dietas com uma quantidade maior de palma, ou seja, maior porcentagem de concentrado obtiveram melhor EA, fato também observado por e Medeiros et al. (2007) trabalhando com ovinos Morada Nova, castrados, em confinamento com peso de abate estabelecido de 30 Kg, alimentados com dietas com crescente proporção de concentrado que a EA cresceu linearmente.

As médias para os rendimentos de carcaça, as equações de regressão, os coeficientes de determinação e os coeficientes de variação em função da inclusão de palma miúda, encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 4.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), rendimento de carcaça e perda por resfriamento em função da inclusão da palma forrageira (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 – (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	$R^2$	CV (%)
	0 %	6,5 %	16,63 %	35,10 %			
RB (%)	56,10	57,98	59,35	60,66	$\hat{Y} = 56,2724 + 0,0452x^{**}$	61,21	3,81
RCQ (%)	38,19	42,45	47,15	50,92	$\hat{Y} = 38,2702 + 0,1288x^{**}$	92,16	4,02
PR (%)	5,32	4,14	3,36	3,91	$\hat{Y} = 4,5935 - 0,742x^{**}$	35,59	25,69
RCF (%)	36,17	40,71	45,56	48,93	$\hat{Y} = 36,3992 + 0,1295x^{**}$	91,12	4,53

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t.

O rendimento de carcaça quente (RCQ), Rendimento de carcaça fria (RCF) e o rendimento biológico (RB), foram influenciados ( $P \leq 0,01$ ) pelos níveis crescentes de palma na dieta.

Com relação aos rendimentos houve diferença entre os tratamentos para as variáveis RB, RCQ e RCF, apresentando comportamento linear crescente, à medida que era incluído palma na dieta, sendo tal fato explicado, pelas dietas com diferente relação volumoso:concentrado, portanto, as dietas apresentam tempos de retenção no rúmen também diferentes. Os animais que receberam palma na dieta apresentaram menor porcentagem de FDN, permanecendo menos tempo no conteúdo gastrointestinal aumentando assim, os rendimentos de carcaça. Outra explicação é pela diferença entre o peso de abate, já que não foi estabelecido um peso de abate específico.

Mesmo comportamento foi obtido por Gonzaga Neto et al. (2006), avaliando os efeitos de diferentes relações volumoso:concentrado (70:30, 55:45 e 40:60%) sobre os rendimentos de carcaça de cordeiros Morada Nova em confinamento observaram que os animais alimentados com maior porcentagem de concentrado apresentaram maiores rendimentos de carcaça. Os resultados obtidos para rendimentos de carcaça no presente trabalho com o maior nível de substituição do feno de tifton pela palma estão próximos do obtido por Garcia et al. (2003) trabalhando com cordeiros inteiros, mestiços Suffolk, com dieta com 2,6 Mcal EM/kg MS abatidos com peso vivo médio de 31 kg, apresentaram médias para RB, RCQ e RCF de 57,31; 52,21 e 50,97%, respectivamente.

Para perda por resfriamento, houve comportamento linear decrescente à medida que aumentou a substituição do feno de tifton pela palma forrageira. Esse comportamento já era esperado uma vez que, conforme aumentou a substituição do feno de tifton pela palma Miúda,

maior foi a espessura de gordura subcutânea com médias de 1,0; 1,3; 1,3 e 1,7 mm para os tratamentos 0; 6,5; 16,23 e 35,10 % de palma, respectivamente. Silva Sobrinho et al. (2005) afirmam que essas perdas são maiores em carcaças com menor gordura de cobertura

A gordura subcutânea é importante para proteção da carcaça contra ressecamento, evitando perdas de umidade provocadas pelo processo de resfriamento e congelamento. Mahgoub et al. (2002) afirmaram que a gordura funciona como um isolante térmico atuando principalmente contra a desidratação, endurecimento e escurecimento da carne na carcaça.

Segundo Martins et al. (2000b) a média de perda por resfriamento, em ovinos, é de 2,5%, podendo variar entre um e sete por cento de acordo com a uniformidade da cobertura de gordura, sexo, temperatura e umidade relativa da câmara fria. Todos os tratamentos desse estudo ficaram dentro da variação estabelecida pela literatura citada.

O RCF apresentou comportamento linear crescente a medida que aumentava a substituição do feno pela palma, ou seja menor proporção de FDN e maior proporção de carboidratos não fibrosos o que provocou um consumo maior de energia. Comportamento similar foi obtido por Medeiros et al. (2009) trabalhando com níveis crescente de concentrado em ovinos Morada Nova observaram que o RCF cresceu linearmente em função dos níveis de concentrado, com valores de 41,59; 41,78; 43,54 e 43,96% para 20, 40, 60 e 80% de concentrado, respectivamente. Gonzaga Neto et al. (2006) trabalhando com dietas com diferentes relações volumoso:concentrado em cordeiros Morada Nova em confinamento observaram que o RCF aumentou com o aumento de concentrado na dieta com médias variando de 44,91; 41,23 e 37,54% para as relações volumoso:concentrado 40:60; 55:45 e 70:30, respectivamente.

Sañudo & Sierra (1986) afirmaram que o rendimento de carcaça fria varia entre 40 e 60% e que essa variação ocorre de acordo com a raça, os cruzamentos e com o sistema de produção. No presente trabalho somente o nível 0% de substituição não ficou dentro da variação.

## **2.4 Conclusões**

Maiores níveis de inclusão de palma na dieta proporcionou maior consumo de matéria seca, ganho de peso diário, peso ao abate, eficiência alimentar e maiores rendimentos de carcaça quente, fria e biológico.

O nível 35,10% na dieta é recomendado para o confinamento de cordeiros.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1927-1936, 2003a.
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VERÁS, A. S. C. et al. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, (Supl.2), p.1937-1944, 2003b.
- ARAÚJO FILHO J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A.B. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.363-371, 2010.
- BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S. et al. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1553-1557, 2006.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- BISPO, S. V.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. 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.
- BISPO, S. V.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados com dietas contendo Palma forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Recife. v.39, n.9, p.2024-2031, 2010.
- BROOKS P. H.; CARPENTER, J. L., 1990. The water requirement of growing-finishing pigs - Theoretical and practical considerations. In: W. Harresign and D.J. Cole (Editors), **Recent Advances in Animal Nutrition**. Butherworths, London, pp. 115-136.
- CABRAL, L. S.; SANTOS, J. W.; ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p. 703-714, 2008.
- CARDOSO, A. R.; PIRES, C. C.; CARVALHO, S. et al. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.215-221, 2006.

- CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F. et al. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1483-1489, 2008.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J. et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2007.
- CASTRO, J. M. C.; SILVA, D. S.; MEDEIROS, A. N. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.674-680, 2007.
- CAVALCANTI, C. V. A.; FERREIRA, M. A.; CARVALHO, M. C. et al. Palma forrageira enriquecida com uréia em substituição ao feno de capim tifton 85 em rações para vacas da raça Holandesa em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.689-693, 2008.
- CENTENO, J. A. S.; KISHI, R. T. **Recursos hídricos do Estado de Alagoas**. Secretaria de Planejamento. Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1994. 41p.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas - obtenção, avaliação e classificação**. 1.ed. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 231p.
- CORDEIRO, A. G. P. C.; COSTA, R. G.; COSTA, M. G. et al. Consumo de água em ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de Palma Forrageira (*Opuntia ficus – Indica* Mill)1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010.
- CRAMPTON, E. W.; LLOYD, L. E. The effect of water restriction on the food intake and food efficiency of growing rats. **The Journal of Nutrition**. n.554:p. 221-224. 1954.
- CRAMPTON, E. W.; DONEFER, E.; LLOYD, L. E. A nutritive value index for forages. **Journal of Animal Science**, v.19, n.3, p.538- 544, 1960.
- CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008a.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm)>. Acesso em: 16 jan 2011.

- GARCIA, C. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G. et al. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1371-1379, 2003.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, M. B. L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova, em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p.1487-1495, 2006.
- HOLMES, C. W.; WILSON, G. F. Produção de Leite à Pasto. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990.
- MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.
- MAHGOUB, O.; KHANB, A.J. ; AL-MAQBALYA, R.S. et al. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, n.61, p.381-387, 2002.
- MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29, n.1, p. 269-277, 2000a.
- MARTINS, R. R. C., OLIVEIRA, N. M., OSÓRIO, J. C. S., et al. Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal. Bagé: Embrapa Pecuária Sul. 2000b. 29 p. (Boletim de Pesquisa, 21).
- MATTOS, L. M. E.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, D. C. Associação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas 5/8 holandês/zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2128-2134, 2000.
- MCCANCE, R. A.; WIDDOWSON, E. M. The effect of administering sodium chloride, sodium bicarbonate and potassium bicarbonate to newly born piglets. **The Journal of Physiology**. v.165, n.3, p.569-574, 1963.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr, G.C. **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison, WI: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1162-1171, 2007.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- MELO, A. A. S.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of the dairy cattle**. 7.ed. Washington: D.C. 363p. 2001.
- NUNES, H.; ZANINE, A. M.; MACHADO, T. M. M. et al. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. v.15, n. 4 p. 141-151, 2007.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 194p.
- PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; FONTENELE, R. M. et al. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010.
- PFEIFFER, A., HENKEL, H., VERSTEGEN, M. W. A. et al.,. The influence of protein intake on water balance, flow rate and apparent digestibility of nutrients at the distal ileum in growing pigs. **Livestock Production Science**, v.44, n.2, p.179-187, 1995.
- PIRES, M. F. A.; VILELA, D.; VERNEQUE, R. S. Efeito do estresse térmico sobre a produção de bovinos. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000, v. 1, p. 87-105.
- REID, J. T. Problems of feed evaluation related to feeding dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.11, n.7, p.2122-2133, 1961.

- SANTOS, D. C.; SANTOS, M. V. F.; FARIAS, I. et al. Desempenho produtivo de vacas 5/8 Holando/Zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.12-17, 2001.
- SANTOS, K. L. L. **Balço de minerais e funço renal em caprinos recebendo dietas a base de palma forrageira e diferentes nveis de casca de soja**. Recife, PE:UFRPE. 42p. Dissertao (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Revista Ovis**, v.1, p.127-153, 1986.
- SILVA, M. F.; BATISTA, Â. M. V.; ALMEIDA, O. C. Efeito da adio de capim-elefante a dietas à base de palma forrageira sobre a fermentao ruminal em bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v.1. p.140-142.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Musculosidade e composio da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.11, p.1129-1134, 2005.
- SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentao. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R. et al. (Eds.) **Nutrio de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.119-141.
- TREVIÑO, I. H. **Utilizao de palma forrageira (*Opuntia Ficus Indica* Mill) em substituio ao milho no desempenho de cordeiros Santa Inês**. Areia, PB:UFPB. 74p. Dissertao (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraiba, 2009.
- VERÁS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTE, C. V. A. et al. Substituio do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.249-256, 2005.
- WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; ANDRADE, D. K. B. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituio à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentao de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.

### 3 CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON

**RESUMO-** Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de palma forrageira sobre as características de carça de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 24 cordeiros Santa Inês, com média de  $119 \pm 29,89$  dias de idade e peso médio inicial de  $14,64 \pm 2,28$  Kg, sendo todos animais abatidos depois de 89 dias de confinamento. Foram formuladas quatro dietas, contendo quatro níveis de inclusão de Palma Miúda (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) 0; 6,5; 16,63 e 35,10% em substituição ao feno de tifton-85 (*Cynodon dactylon*). O delineamento utilizado foi blocos casualizados. As variáveis peso vivo final, peso de carça quente, peso de carça fria, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, medida GR, índice de compacidade de carça, pesos dos cortes pescoço, paleta, lombo, costela e perna, e os rendimentos dos cortes lombo e costela, apresentaram comportamento linear crescente à medida que aumentou a quantidade de palma na dieta, porém os rendimentos dos cortes pescoço, paleta e perna decresceram linearmente. As dietas com maior inclusão de palma proporcionam carças com melhor espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo e índice de compacidade de carça. Proporcionam maiores pesos dos cortes comerciais e menores rendimentos dos cortes paleta e perna.

**Palavras-chave:** Acabamento, Área de olho de lombo, Santa Inês

### 3 CARCASS CHARACTERISTICS OF SHORN LAMBS FED WITH LEVELS OF FORAGE CACTUS CULTIVATE MIÚDA IN SUBSTITUTION REPLACEMENT OF TIFTON HAY

**ABSTRACT-** This study was conducted to evaluate the effects of inclusion of forage cactus on the carcass characteristics of lambs finished in feedlot. We used 24 Santa Inês lambs, with an average of  $119 \pm 29.89$  days old and initial body weight of  $14.64 \pm 2.28$  kg, and all animals slaughtered after 89 days of confinement. Four diets were formulated, containing four levels of inclusion of forage cactus cultivate Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) 0, 6.5, 16.63 and 35.10% in replacement of Tifton-85 hay (*Cynodon dactylon*). The design was in randomized blocks. Variables final live weight, hot carcass weight, cold carcass weight, the loin eye area, fat thickness, the measure GR, the carcass compactness index, the weights of neck, shoulder, loin, rib and leg, and the income of the loin and rib cuts, showed a linear increase as increasing the amount of dietary palm, but the yield of cuts neck, shoulder and leg disbelieved linearly. Diets with higher inclusion of palm provide carcasses with higher fat thickness, ribeye area and carcass compactness index. Give greater weight of commercial cuts and lower yield of cuts shoulder and leg.

Keywords: Finishing, Loin eye area, Santa Inês

### 3.1 Introdução

Nos grandes centros urbanos do país, constata-se aumento na demanda pela carne ovina, como reflexo das mudanças nos hábitos alimentares do consumidor, que tem exigido qualidade, palatabilidade, maciez e menores teores de gordura NERES et al. (2001). Essa qualidade está relacionada a diversos fatores relativos ao animal, ao meio, à nutrição, tais como níveis protéico e energético da dieta, peso ao abate, grau de cobertura de gordura, conformação, comprimento interno da carcaça, entre outros MURTA et al. (2009).

Apesar do crescimento nos últimos anos da ovinocultura no nordeste brasileiro, o Brasil ainda realiza importações de carne ovina para abastecer o mercado consumidor, visto que a oferta de carne ainda é insuficiente (Viana 2008). De acordo ALMEIDA JÚNIOR et al. (2004) além de insuficiente a produção de carne ovina nacional, a mesma não tem qualidade para competir com a do mercado externo. De 1997 a 2008 a importação de carne ovina passou de um valor de US\$ 6 milhões para mais de US\$ 23 milhões COMTRADE; MAPA (2009) existindo um amplo mercado a ser conquistado.

O confinamento é uma das tecnologias que pode ser empregada para o aumento dos índices de produtividade da ovinocultura e melhoria da qualidade do produto CARVALHO & SIQUEIRA (2001). No entanto, as maiores desvantagens se encontram nos altos custos de produção, principalmente, relacionados à alimentação OLIVEIRA et al. (2002).

De acordo com ALVES et al. (2003a) a alimentação é um dos principais componentes, constituindo um fator fortemente restritivo na produção de carne ovina, no nordeste do Brasil. Segundo SILVA et al. (2007) a busca por alimentos forrageiros que, pela qualidade e pelo baixo custo de produção, possibilitem a produção animal, nos períodos críticos de prolongadas estiagens, tem sido constante. Entre as alternativas atualmente disponíveis, encontram-se os restos culturais, os resíduos e os subprodutos da agroindústria bem como a palma forrageira LIRA et al. (1990).

A palma forrageira é um alimento rico em carboidratos, principalmente não fibrosos WANDERLEY et al. (2002), importante fonte de energia para os ruminantes VAN SOEST (1994), além de apresentar baixa porcentagem de constituintes da parede celular e alto coeficiente de digestibilidade de MS, além de servir de fonte de água aos animais.

No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância, pois estão diretamente relacionadas ao produto final ALVES et al. (2003b).

Este trabalho teve por objetivo avaliar as características de carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento alimentados com dietas com níveis de inclusão de palma Miúda em substituição do feno de Tifton.

Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da substituição do feno de Tifton pela palma Miúda sobre as características de carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento.

### 3.2 Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado em Rio Largo – Alagoas. Entre os meses de novembro de 2010 a fevereiro de 2011. O município está situado a uma latitude de 9°27'S, longitude de 35°27'W e uma altitude média de 127m acima do nível do mar, com temperaturas médias: máxima de 29°C e mínima de 21°C, e pluviosidade média anual de 1.267,7mm Centeno & Kishi (1994). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo As, tropical chuvoso, com verões secos.

Foram utilizados 24 cordeiros inteiros Santa Inês, com média de  $119 \pm 29,89$  dias de idade e peso médio inicial de  $14,64 \pm 2,28$  Kg permanecendo em confinamento por 89 dias em baias individuais com dimensões de 1,12 x 1,55 m com piso cimentado, providas de comedouros e bebedouros individuais. Todas as baias foram submetidas a limpezas diárias. O período de adaptação às baias e dietas foi de 14 dias, durante o qual os animais foram identificados com brincos, vacinados contra clostridiose, vermífugados (ivermectina 1%) e efetuado o controle de Eimeriose (Sulfaquinoxalina sódica) durante quatro dias.

Foram formuladas quatro dietas com base no National Research Council - NRC (1985), para ganhos diários de 250 g/dia, contendo quatro níveis de inclusão de Palma forrageira cultivar Miúda 0; 6,5; 16,63 e 35,10% em substituição ao feno de tifton. Foram utilizados como alimentos concentrados o milho moído, farelo de soja e farelo de trigo, uréia, óleo de soja além de suplemento mineral. A base do volumoso foi feno de Tifton - 85 (*Cynodon dactylon*), triturado em máquina forrageira, sendo reduzida a partículas menores que cinco centímetros, bem como a palma passada em máquina forrageira. Para cálculo de sua composição, utilizaram-se dados de tabela publicada na literatura, porém para o ingrediente palma foram utilizados dados analisados no Laboratório de Enzimologia Aplicada e

Bromatologia da UFAL, sendo a composição das dietas experimentais apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais

Ingredientes	% de inclusão de Palma forrageira			
	0%	6,5%	16,63%	35,10%
Milho moído (%)	11,25	19,30	22,49	-
Farelo de soja (%)	15,25	14,10	22,50	33,70
Farelo de trigo (%)	-	-	-	29,70
Palma Miúda (%)	-	6,50	16,63	35,10
Feno de Tifton (%)	70,00	57,30	36,88	-
Óleo de soja (%)	3,00	1,30	-	-
Sal mineral	0,50	0,50	0,50	0,50
Uréia + enxofre (%)	0,00	1,00	1,00	1,00
<b>Nutrientes</b>				
MS (%)	89,14	84,03	76,13	62,36
PB (%)	14,73	16,81	19,71	25,39
EM (Mcal/kg MS)	2,44	2,43	2,51	2,61
FDN (%)	58,95	51,59	39,82	27,21
CNF (%)	18,16	27,09	37,04	43,00
EE (%)	4,83	3,35	2,17	2,18
MM (%)	6,34	6,25	6,58	8,14
Rel. V:C	70:30	64:36	53:47	35:65

Rel. V:C- Relação volumoso:concentrado

No período de adaptação, os cordeiros receberam as dietas *ad libitum*, após esse período os animais foram pesados dando início ao período experimental. Nesse período a dieta foi oferecida duas vezes ao dia, com base em 5% de matéria seca em relação ao peso vivo e ajustada conforme a sobra do dia anterior (10%), de modo a garantir o consumo voluntário dos animais.

A cada 14 dias os animais eram pesados, sendo todos abatidos com 89 dias de confinamento.

O processo de abate foi iniciado com atordoamento por concussão cerebral, seguido de sangria, esfola e evisceração. Depois de retirada a cabeça e as extremidades dos membros, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso de carcaça quente (PCQ).

Em seguida, as carcaças foram transportadas para câmara frigorífica a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ , onde foram mantidas por 24 horas, penduradas pelos tendões em ganchos apropriados.

Depois de 24 horas a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  na câmara fria, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso de carcaça fria (PCF). Em seguida as carcaças foram divididas longitudinalmente, na altura da linha média, em dois antímeros. Foi realizada na meia-carcaça direita com auxílio de uma fita métrica, a mensuração do comprimento interno da carcaça (CIC), medida esta utilizada para determinar o índice de compacidade da carcaça ( $\text{ICC} = \text{PCF} - \text{CIC}$ ) (Osório et al. 1998).

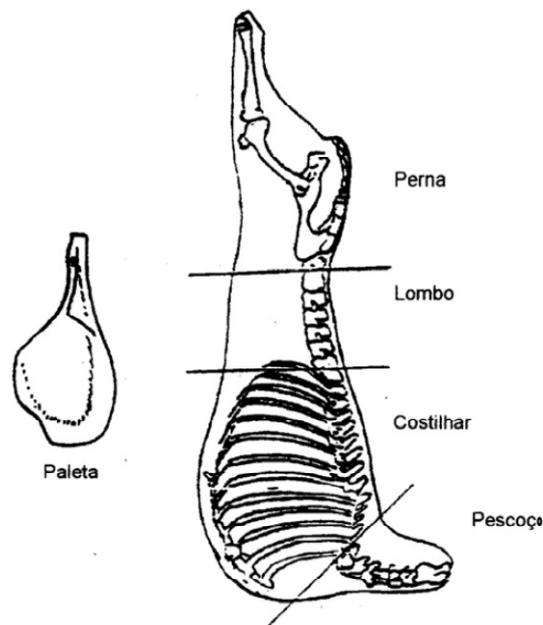
Na meia-carcaça direita, também foi efetuado um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, expondo a secção transversal do músculo *longissimus dorsi*, foi realizada a avaliação da marmorização, textura e coloração da carne, conforme Cezar & Sousa (2007). Foi feito o traçado do contorno do músculo em folha plástica transparente. Com auxílio de uma régua foi medida a largura máxima (A) e a profundidade máxima (B) do músculo, medidas estas utilizadas para determinar a área de olho de lombo cuja fórmula  $\text{AOL} = (\text{A}/2 * \text{B}/2)\pi$ , segundo (Silva Sobrinho 1999).

A espessura de gordura subcutânea (EGS) foi medida com um paquímetro digital, obtida a três quartos de distância a partir do lado medial do músculo Longissimus dorsi, para o seu lado lateral da linha dorso-lombar (Sousa et al. 2008).

A medida GR foi determinada pela profundidade da gordura sobre a 12<sup>a</sup> costela a 11 cm de distância da linha média lombo, utilizando-se paquímetro (Gonzaga Neto et al. 2006).

Em seguida a parte direita foi seccionada em cinco regiões anatômicas conforme Colomer-Rocher (1986), os quais depois de separados foram pesados individualmente, essas regiões compreendem (Figura 1):

- perna: base óssea que abrange a região do íliaco (ílio), ísquio, púbis, vértebras sacrais, as duas primeiras vértebras coccígeas, fêmur, tíbia e tarso, obtida por corte perpendicular à coluna entre a última vértebra lombar e a primeira sacra;
- lombo: compreende a região das vértebras lombares, obtido perpendicularmente à coluna, entre a 13a vértebra dorsal-primeira lombar e última lombar-primeira sacra;
- costelas: compreende as 13 vértebras torácicas, com as costelas correspondentes e o esterno;
- paleta: região que compreende a escápula, o úmero, o rádio, a ulna e o carpo;
- pescoço: refere-se às sete vértebras cervicais; é obtido por corte oblíquo entre a sétima cervical e a primeira torácica.



Fonte: Gonzaga Neto et al. (2006)

Figura 1. - Cortes cárneos, efetuados na meia-carcaça dos cordeiros, segundo as regiões anatômicas: paleta, perna, lombo, costelas e pesçoço.

O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, em que os blocos foram formados pelos animais, de acordo com o peso inicial. Os dados foram submetidos à análise de regressão pelo Proc Reg do SAS (1996).

### 3.3 Resultados e Discussão

As médias dos Pesos vivo final, pesos de carcaça quente e fria, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, medida GR, índice de compactidade da carcaça, as equações de regressão, os coeficientes de determinação e os coeficientes de variação em função da inclusão de palma miúda, encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e coeficiente de variação (CV), Pesos vivo final (PVF), pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), medida GR (GR) e índice de compacidade da carcaça (ICC) em função da inclusão de palma (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0 %	6,5 %	16,23 %	35,10 %			
PVF (Kg)	21,20	27,73	30,80	35,83	$\hat{Y} = 21,8762 + 0,1410x^{**}$	86,87	9,99
PCQ (Kg)	7,53	11,07	13,40	16,55	$\hat{Y} = 7,7478 + 0,0882x^{**}$	90,02	12,10
PCF (Kg)	7,12	10,61	12,91	15,87	$\hat{Y} = 7,3602 + 0,0857x^{**}$	90,01	12,25
AOL (cm <sup>2</sup> )	9,77	11,08	14,06	14,80	$\hat{Y} = 9,7335 + 0,0542x^{**}$	65,08	17,15
EGS (mm)	1,0	1,3	1,3	1,7	$\hat{Y} = 1,034 + 0,006x^*$	56,82	34,46
GR (mm)	1,7	3,0	4,0	5,2	$\hat{Y} = 1,740 + 0,034x^{**}$	76,61	28,87
ICC (Kg/cm)	0,15	0,20	0,25	0,28	$\hat{Y} = 0,1536 + 0,0013x^{**}$	87,67	11,36

\*\* Significativo a 1% de probabilidade e \* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t;

O peso vivo final, o peso de carcaça quente e fria, área de olho de lombo espessura de gordura subcutânea a medida GR e o índice de compacidade da carcaça foram influenciados pelas dietas ( $P \leq 0,01$ ), apresentando comportamento linear crescente, à medida que a palma foi incluída na dieta.

Quanto maior foi à substituição do feno de tifton pela palma forrageira, maior porcentagem de carboidratos não fibrosos (Tabela 1), que proporcionou maior consumo de energia, consequentemente maior o acúmulo de tecidos, que refletiu em maior PVF, PCQ e PCF. Comportamento semelhante foi obtido por Gonzaga Neto et al. (2006) avaliando os efeitos de diferentes relações volumoso:concentrado (70:30, 55:45 e 40:60%) em cordeiros Morada Nova em confinamento, com médias de 25,58; 21,66 e 17,74 Kg para o PVF, 11,07; 8,75 e 6,44 Kg para PCQ e 10,59; 8,33 e 6,08 Kg para o PCF a medida que o concentrado aumentou na dieta.

Carvalho et al. (2007) avaliando diferentes relações volumoso:concentrado sobre o desempenho de cordeiros Texel terminados em confinamento, observaram que o peso final e PCQ cresceram linearmente com o aumento de concentrado na dieta.

A área de olho-de-lombo (AOL) cresceu linearmente com a inclusão de palma na dieta. A AOL é considerada indicador de musculosidade do animal. Na (Tabela 1) observa-se com acréscimo de palma na dieta a proporção de concentrado também cresce, fazendo com que os cordeiros apresentem maior peso ao abate, consequentemente maior musculosidade na carcaça. Clementino et al. (2007) observaram comportamento semelhante aos encontrados no

presente trabalho, testando dietas com diferentes níveis de concentrados em cordeiros mestiços de Dorper x Santa Inês, obtiveram médias de 7,79; 9,41; 9,97 e 12,52 (cm<sup>2</sup>) para os respectivos níveis 30, 45, 60 e 75% de concentrado. Gonzaga Neto et al. (2006) trabalhando com dietas com diferentes relações volumoso:concentrado em cordeiros Morada Nova em confinamento observaram mesmo comportamento a medida que a proporção de concentrado aumentou na dieta.

A média obtida para AOL do maior nível de inclusão de palma foi de 14,80 cm<sup>2</sup>, superior ao registrado por SOUSA et al. (2009) em ovinos Santa Inês alimentados com dietas constituída de 40% de volumoso (silagem de milho) e 60% de concentrado, com 15,70% de PB e 2,70 Mcal (EM/kgMS) com média de 11,1 cm<sup>2</sup>, Medeiros et al. (2009) em ovinos Morada Nova, alimentados com 80% de concentrado abatidos com 30 kg com 11,88 cm<sup>2</sup>, Clementino et al. (2007) com ovinos ½ Dorper x ½ Santa Inês alimentados com 75% de concentrado com média de 12,52 cm<sup>2</sup> e Gonzaga Neto et al. (2006) em ovinos Morada Nova alimentados com relação 40:60 volumoso:concentrado com média de 7,89 cm<sup>2</sup>.

Houve efeito da dieta sobre a EGS, conforme aumentou a substituição do tifton pela palma Miúda, maior foi a EGS. Fato já esperado, uma vez que, Kosloski (2002), afirmou que o aumento do concentrado promove ruminalmente aumento na concentração de ácido propiônico e diminuição na relação acetato:propionato, resultando em maior disponibilidade de energia (glicose circulante), o que favorece a secreção de insulina e induz a lipogênese, aumentando a deposição de gordura. Clementino et al. (2007), observaram esse comportamento, trabalhando com dietas com níveis crescente de concentrado em ovinos Dorper x Santa Inês terminados em confinamento, a medida que aumentou a quantidade do concentrado na dieta maior foi a espessura de gordura subcutânea.

Medeiros et al. (2009) comentam que EGS está associada a fatores como a raça dos animais, o sexo, o plano nutricional e o peso da carcaça e que a gordura de cobertura interfere no valor comercial da carcaça, pois é o componente de maior variabilidade e pode ser um fator depreciativo na carcaça, quando em excesso. Entretanto, uma cobertura mínima de gordura é desejável para proteção da carcaça e da carne quanto à perda de água e queimaduras originadas durante os processos de resfriamento e congelamento.

A EGS dos animais que receberam maior porcentagem de palma na dieta apresentaram média 1,7mm, em animais abatidos com peso médio de 32 Kg, média essa, próxima ao encontrado por Sousa et al. (2009) com média 1,8 mm para EGS em ovinos Santa Inês

abatidos com 30 Kg e Medeiros et al. (2009) com média de 1,83mm para EGS em ovinos Morada Nova abatidos com 30 Kg, alimentados com níveis crescente de concentrado. É superior ao encontrado por Cartaxo et al. (2009), trabalhando com cordeiros Santa Inês abatidos na condição corporal gorda, com média de 1,25 mm.

Com relação à medida GR que é a espessura máxima de gordura de cobertura sobre a 12<sup>a</sup> costela apresentou crescimento linear com o aumento da inclusão de palma na dieta. Mesmo comportamento foi observado por Gonzaga Neto et al. (2006) trabalhando diferentes relações volumoso:concentrado em ovinos Morada Nova. Cezar & Souza (2007), trabalhando com ovinos deslanados no Nordeste, afirmaram que para a espessura GR ser considerada como ideal, encontra-se entre 7 a 12 mm, em que, abaixo de 7 mm a carcaça é considerada de pobre acabamento e acima de 12 mm é tida como excessivamente acabada.

O resultado indica maior velocidade de deposição de gordura nas carcaças dos animais que receberam dieta com maior inclusão de palma. Segundo a classificação proposta por Cezar & Souza (2007), todas as carcaças dos animais são consideradas de pobre acabamento. Araújo Filho (2008) também encontrou mesma resposta para as carcaças dos ovinos da raça Santa Inês, abatidos com peso médio de 30 Kg.

Houve comportamento linear crescente para ICC essa variável demonstra a quantidade de tecido depositado na carcaça. Comportamento similar foi verificado por Medeiros et al. (2009) trabalhando com ovinos Morada Nova, observaram que o ICC cresceu linearmente com o aumento de concentrado na dieta. Segundo os mesmos autores, isto ocorre porque, conforme aumenta em peso, a carcaça se torna relativamente curta, larga e compacta, fato confirmado por Oliveira et al. (1998), que relataram coeficiente de correlação de 0,98 entre a compactidade da carcaça e o peso da carcaça fria.

O valor máximo encontrado para ICC foi de 0,28 Kg/cm. Superior ao encontrado por Sousa et al. (2009) que encontraram valores médios de 0,22 kg/cm para ovinos Santa Inês abatidos com 30 Kg, alimentados com dietas constituída de 40% de volumoso (silagem de milho) e 60% de concentrado e por Medeiros et al. (2009) trabalhando com ovinos Morada Nova abatidos com 30 Kg, alimentados com 80% de concentrado na dieta encontrou média de 0,24 kg/cm.

Na Tabela 3 são mostrados os pesos dos cortes e a sua participação proporcional em relação ao peso da carcaça fria. Observa-se que dietas com maior inclusão de palma proporcionaram maiores pesos de pescoço, paleta, costela, lombo e perna ( $P \leq 0,01$ ), assim

como, em relação aos valores relativos (%) dos cortes lombo e costela, porém para os cortes pescoço, paleta e perna diminuíram à medida que as dietas ficaram mais energéticas ( $P \leq 0,01$ ).

**Tabela 3.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e coeficiente de variação (CV), pesos e percentuais dos cortes comerciais em função da inclusão de palma (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	$R^2$	CV (%)
	0 %	6,5 %	16,23 %	35,10 %			
Pescoço (Kg)	0,50	0,78	0,92	0,93	$\hat{Y} = 0,6264 + 0,0107x^{**}$	65,73	18,00
Pescoço (%)	7,00	7,40	7,10	5,91	$\hat{Y} = 7,3792 - 0,0364x^{**}$	72,81	12,74
Paleta (Kg)	0,68	0,99	1,18	1,47	$\hat{Y} = 0,7746 + 0,0209x^{**}$	93,35	17,14
Paleta (%)	18,94	18,73	18,29	18,44	$\hat{Y} = 18,804 - 0,0760x^{**}$	55,18	5,91
Lombo (Kg)	0,50	0,77	0,91	1,18	$\hat{Y} = 0,5778 + 0,0180x^{**}$	93,91	17,34
Lombo (%)	13,97	14,68	14,16	14,89	$\hat{Y} = 14,143 + 0,0193x^{**}$	47,59	11,75
Costela (Kg)	0,97	1,47	1,89	2,47	$\hat{Y} = 1,1057 + 0,04087x^{**}$	96,17	17,36
Costela (%)	27,33	27,60	29,29	31,02	$\hat{Y} = 27,201 + 0,1107x^{**}$	97,85	5,80
Perna (Kg)	1,17	1,68	2,01	2,35	$\hat{Y} = 1,3517 + 0,0311x^{**}$	89,70	15,40
Perna (%)	32,76	31,60	31,16	29,75	$\hat{Y} = 32,471 - 0,0794x^{**}$	95,31	4,95

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t;

Os pesos dos cortes comerciais cresceram linearmente, com o aumento da substituição do feno de Tifton pela palma, fato já esperado já que o peso de carcaça fria seguiu mesmo comportamento, deve ser considerado também que o peso vivo ao abate não foi pré-determinado, chegando os mesmos a serem abatidos com valores variando de 21,20 a 35,83 Kg (Tabela 2), variação essa devido à diferença de ganho de peso. Segundo Petit et al. (1994), quando o peso de abate é pré-determinado, diferenças entre níveis energéticos são raras para as características de corte. Fato observado por Garcia et al. (2003), trabalhando com níveis de energia em cordeiros inteiros, mestiços Suffolk, abatidos com peso vivo médio de 31 kg.

Carvalho et al. (2007) observaram comportamento semelhante ao presente trabalho, avaliando diferentes relações volumoso:concentrado (30:70 40:60 50:50 60:40 e 70:30) sobre o desempenho de cordeiros Texel terminados em confinamento abatidos com peso médio 29,73 Kg, verificaram redução linear nos pesos dos cortes perna, paleta, costela e pescoço com a diminuição no teor de concentrado nas dietas. Gonzaga Neto et al. (2006) trabalhando com ovinos Morada Nova observaram que os peso dos cortes paleta, perna, lombo, costelas e pescoço aumentaram com o aumento de concentrado na dieta.

Segundo Mattos et al. (2006), a explicação para o aumento do peso da costela é que se trata de uma região do corpo do animal em que a gordura se acumula em maior velocidade,

aumentando seu peso à medida que o animal cresce e/ou apresenta um consumo de energia maior.

As médias obtidas no presente trabalho, para o tratamento com maior nível de inclusão de palma 35,10%, foram 86% superior para o corte pescoço 116,2% superior para o corte paleta; 136% superior para o corte costela; 154,6% superior para o corte lombo e 100,8% superior para o corte perna em relação ao tratamento com menor nível de inclusão de palma 0%.

As médias obtidas no presente trabalho, para o tratamento com maior nível de inclusão de palma para os pesos dos cortes pescoço, paleta, costela, lombo e perna foram superiores aos cortes pescoço, paleta, costela, lombo e perna obtidos por Cartaxo et al. (2009) em cordeiros Santa Inês terminados em confinamento e abatidos peso médio de 31Kg. Resultados também superiores aos obtidos por Araújo Filho et al. (2010), em cordeiros Santa Inês abatidos com peso médio de 30 Kg para os cortes pescoço, paleta, costela, lombo e perna.

Todos os rendimentos dos cortes foram influenciados pelas dietas, o que pode ser devido à diferença de peso de abate entre os tratamentos. Segundo Boccard & Dumont (1960), citada por Siqueira et al. (2001) e Osório et al. (2002), a lei da harmonia anatômica diz que, em carcaças com pesos e quantidades de gordura similares, quase todas as regiões corporais encontram-se em proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação do genótipo considerado.

Os resultados obtidos no presente trabalho, confirma a lei da harmonia anatômica, Carvalho et al. (2007) em ovinos Texel observaram que as porcentagens da pescoço, paleta, costela e perna não foram influenciadas pelas diferentes relações volumoso:concentrado, Gonzaga Neto et al. (2006) em ovinos Morada Nova observaram que as porcentagens da pescoço, paleta, lombo e perna não foram influenciadas pelos teores de concentrado e Alves et al. (2003b) trabalhando com níveis de energia em ovinos Santa Inês observaram que não houve efeito dos tratamentos para os rendimentos dos cortes paleta, perna, pescoço, e lombo.

Os rendimentos de paleta e perna decresceram linearmente com o aumento da inclusão de palma na dieta, observa-se também que além da palma a proporção de concentrado na dieta cresce (Tabela 1). Medeiros et al. (2009) trabalhando com cordeiros Morada Nova e Clementino et al. (2007) com cordeiros mestiços de Dorper x Santa Inês em estudos com níveis crescente de concentrado observaram comportamento similar. Segundo Osório et al. (2002) com aumento do peso da carcaça, a proporção das partes distais reduz-se e a região do

tronco permanece praticamente constante, ou seja, o crescimento é centrípeto, inicia nas extremidades e segue em direção ao eixo lombar.

O rendimento de pescoço também diminuiu linearmente com o aumento da inclusão da palma na dieta, resultado semelhante aos encontrados por Clementino et al. (2007).

No presente trabalho as médias do tratamento 35,10% de inclusão de palma, para os rendimentos dos cortes foram 5,91% para pescoço, 18,44% para paleta, 14,89% para lombo, 31,02% para costela e 29,75% para perna. Resultados próximos foram obtidos por Cartaxo et al. (2009) em Santa Inês terminados em confinamento e abatidos peso médio de 31Kg, médias de 7,43; 18,60; 26,41; 12,53 e 30,57% para os cortes pescoço, paleta, costela, lombo e perna, respectivamente, Clementino et al. (2007) 10,96; 17,61; 26,06; 11,64 e 32,30 para os cortes pescoço, paleta, costela, lombo e perna, respectivamente, em cordeiros ½ Dorper x ½ Santa Inês e Araújo Filho et al. (2010) 7,92; 18,24; 27,90; 14,18 e 31,76% para os cortes pescoço, paleta, costela, lombo e perna, respectivamente em cordeiros Santa Inês e Alves et al. (2003b) em ovinos Santa Inês encontraram médias de 10,34; 18,07; 27,11; 11,29 e 33,15% para os cortes para pescoço, paleta, costela, lombo e perna, respectivamente.

### 3.4 Conclusões

A dieta com maior nível de palma proporcionou carcaças com melhor espessura de gordura subcutânea, medida GR, área de olho de lombo e índice de compacidade da carcaça.

Os pesos dos cortes comerciais cresceram com a inclusão de palma.

Os rendimentos dos cortes pernil e paleta diminuiram com a inclusão de palma.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G. et al. Qualidade de carne de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n. 4, p.1039-1047, 2004.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VERÁS, A. S. C. et al. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003a.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1927-1936, 2003b.

- ARAÚJO FILHO J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.363-371, 2010.
- ARAÚJO FILHO J. T. **Desempenho e características de carcaça de ovinos deslanados submetidos a diferentes dietas em confinamento**. Areia, PB:UFPB. 86p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, 2008.
- BOCCARD , R.; DUMONT, B. L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II variation de l'importance relative des differents régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, n.4, p.355-365, 1960.
- CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.697-704, 2009.
- CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F. et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.160-167, 2011.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J. et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2007.
- CARVALHO, S. R. S. T.; SIQUEIRA, E. R.. Produção de cordeiros em confinamento. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO CULTURA: PRODUÇÃO DE CARNE NO CONTEXTO ATUAL, 1., 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 125p.
- CENTENO, J. A. S. & KISHI, R. T. **Recursos hídricos do Estado de Alagoas**. Secretaria de Planejamento. Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1994. 41p.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação classificação**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 232p.
- CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.
- COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A. H. et al. **Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales**

- caprinas y ovinas.** Madrid: Ministério da Agricultura, Pesca y Alimentación, 1988. 41p. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, Cuadernos 17).
- COLOMER-ROCHER, F. **Los criterios de calidad de la canal: sus implicaciones biológicas.** In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE OVINO DE CARNE, 1986, Zaragoza, v.2, 66p. (mimeo.)
- COMTRADE. United Nations Commodity Trade Statistics Database. Disponível em: <comtrade.un.org>. Acesso em: 30 ago. 2009.
- GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C. et al. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380-1390, 2003.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N. B. L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova, em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1487-1495, 2006.
- KOSLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002. 140p.
- LIRA, M. A. et al. Alimentação de bovinos no Nordeste, suplementação com forrageiras e pastagens. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 3., 1990, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: CCA/UFPB, 1990. p. 108-133.
- MAPA. *Comércio exterior brasileiro.* Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R. C.; DUTRA JÚNIOR, W. M. et al. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2125-2134, 2006.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p. (Publicação, 1).
- MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; SILVA, F. V. et al. Ganho em peso e características da carcaça de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana hidrolisado com óxido de cálcio **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 438-445. 2009.

- NERES, M. A.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 948-954, 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- OLIVEIRA, M. V.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L. et al. Rendimento de carcaças, mensurações e peso dos cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31,n.3, p.136-140, 2002.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: "in vivo", na carcaça e na carne**. Pelotas:UFPEL, 1998. 107p.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 194p.
- PETIT, H. V.; VEIRA, D. M.; YU, Y. Growth and carcass characteristics of beef steers fed silage and different levels of energy with or without protein supplementation. **Journal of Animal Science**, v.72, n.12, p.3221-3229, 1994.
- SILVA, R. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) associada a diferentes volumosos em dietas para vacas da raça Holandesa em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 29, n. 3, p. 317-324, 2007.
- SILVA SOBRINHO, A. G. **Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter**. Palmerston North: Massey University, 1999. 54p. Report (Post Doctorate in sheep Meat Production) – Massey University, 1999.
- SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfologia da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, 1299-1307, 2001.
- SOUSA, W. H.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p. 795-803, 2008.
- SOUSA, W. H.; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N. et al. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.

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

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, N° 12, 2008.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; ANDRADE, D. K. B. et al. 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, n. 1, p. 273-281, 2002.

#### **4 MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E NÃO CONSTITUINTES DA CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE PALMA MIÚDA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON**

**RESUMO-** Com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de palma forrageira em substituição ao feno de tifton sobre medidas corporais, medidas de carcaça e não constituintes da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 24 cordeiros Santa Inês, com média de  $119 \pm 29,89$  dias de idade e peso médio de  $14,64 \pm 2,28$  Kg no início do experimento sendo todos animais abatidos depois de 89 dias de confinamento. Foram formuladas quatro dietas com níveis de Palma forrageira cultivar Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) 0; 6,5; 16,63 e 35,10% em substituição ao feno de Tifton-85 (*Cynodon dactylon*). Utilizou-se um delineamento blocos casualizados. À medida que aumentou a quantidade de palma na dieta os cordeiros apresentaram maiores medidas corporais e de carcaça assim como os não constituintes de carcaça. A dieta com 35,10% de palma proporcionou superioridade nas medidas corporais bem como as medidas morfométrica de carcaça, e maior proporção dos constituintes não carcaça.

**Palavras-chave:** Medidas corporais, Morfometria de carcaça, *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck, Santa Inês

#### **4 BODY MEASUREMENTS AND NOT COMPONENT CARCASS FROM SHORN LAMBS FED WITH LEVELS OF FORAGE CACTUS CULTIVATE MIÚDA IN SUBSTITUTION REPLACEMENT OF TIFTON HAY**

**ABSTRACT-** In order to evaluate the effects of inclusion of forage cactus replacing the Tifton hay on body and carcass measurements and not component carcass of lambs finished in feedlot. We used 24 Santa Inês lambs, with an average of  $119 \pm 29.8$  days of age and average weight of  $14.64 \pm 2.28$  kg at the beginning of the experiment and all animals slaughtered after 89 days of confinement. Four diets were formulated with levels of forage cactus cultivate Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) 0, 6.5, 16.63 and 35.10% in replacement of Tifton-85 hay (*Cynodon dactylon*). We used a randomized block design. As we increased the amount of dietary palm lambs had higher carcass and body measurements and not constituents of carcass. The diet with 35.10% of palm body measurements provided superiority in the animal as well as morphometric measures of carcass, and a higher proportion of not constituents of carcass.

**Keywords:** body measurements, morphometry of the carcass, *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck, Santa Inês

## 4.1 Introdução

Na região Nordeste do Brasil, a ovinocultura possui grande importância sócio-econômica e está voltada principalmente para a produção de carne ALVES et al. (2003). Segundo Viana (2008) a produção de carne se tornou o principal objetivo da ovinocultura, principalmente pelos preços pagos ao produtor pela carne de cordeiro que se elevaram na última década, tornando a atividade atraente e rentável.

Além da carcaça, alguns subprodutos, chamados de constituintes não carcaça, são aproveitados, principalmente, pela população nordestina brasileira, pois eles contribuem para o aumento de sua renda porque possuem valor econômico, servindo como fonte de alimento. Yamamoto et al. (2004) afirmaram que a importância dos não-componentes da carcaça não está vinculada apenas à possibilidade de aumentar o retorno econômico no momento da comercialização dos produtos ovinos, mas, também, no alimento ou matérias-primas que se perdem e que poderiam colaborar na melhoria do nível nutricional de populações menos favorecidas. Osório et al. (1996), afirmam que além da carcaça, determinados subprodutos aproveitáveis conhecidos como quinto quarto ou componentes não-carcaça, compostos por órgãos e vísceras, também possuem valor comercial.

O estudo das partes não-integrantes da carcaça (órgãos internos, cabeça, couro, sangue, patas e gordura visceral) é importante, pois tendem a variar de acordo com as raças e dietas, influenciando diretamente o rendimento de carcaça e o ganho de peso Berg & Butterfield (1979); Jones et al. (1985); Oliveira et al. (1994). As diferenças nos tamanhos relativos dos órgãos estão associadas também as diferenças nas exigências de manutenção Smith & Baldwin (1973). Portanto, faz-se cada vez mais necessária a obtenção de informações não só da carcaça, mas também dos demais constituintes do peso vivo cuja comercialização agregara maior valor econômico ao animal como um todo, motivando os produtores a terem maiores cuidados com o rebanho (Macitelli et al. 2005).

Além do estudo das partes não-integrantes da carcaça, as medidas biométricas segundo Yanez et al. (2004) tem-se destacado como ferramenta auxiliar na avaliação do desempenho animal e, quando analisada juntamente com outros índices zootécnicos, constitui importante base de dados para a avaliação individual dos animais e para determinar a evolução do sistema produtivo.

Sousa et al. (2003), comentam que o conhecimento sobre a biometria de um grupamento genético contribui, em grande parte, para a definição deste grupo, principalmente

no que se refere a definição de seu porte e aptidão. De modo semelhante, Fraga et al. (2004) afirmaram que o uso de medidas corporais, como altura da cernelha, altura de posterior, perímetro torácico e circunferência escrotal são indispensáveis para o estudo da aptidão dos animais.

Existem ainda algumas medidas biométricas de carcaça que auxiliam de forma indireta e econômica na avaliação do desempenho dos animais e são essenciais à avaliação do crescimento e do desenvolvimento dos animais, como o comprimento da carcaça, a largura e o perímetro do tórax e da garupa, assim como do braço e da perna. Sabe-se que estas características estão relacionadas principalmente à raça, o ao sexo e ao tipo de alimentação. No entanto, poucos trabalhos são relatados na literatura, demonstrando a influência dos tipos de dieta nessas características (Macitelli et al. 2005).

O objetivo deste estudo foi avaliar medidas corporais do animal e os componentes não constituintes da carcaça de cordeiros Santa Inês, alimentados com níveis de palma forrageira variedade Miúda em substituição ao feno de Tifton.

## **4.2 Material e Métodos**

O presente trabalho foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado em Rio Largo – Alagoas. Entre os meses de novembro de 2010 e fevereiro de 2011. O município está situado a uma latitude de 9°27'S, longitude de 35°27'W e uma altitude média de 127 m acima do nível do mar, com temperaturas médias: máxima de 29°C e mínima de 21°C, e pluviosidade média anual de 1.267,7 mm Centeno & Kishi (1994). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo As, tropical chuvoso, com verões secos.

Foram utilizados 24 cordeiros inteiros Santa Inês, com média de  $119 \pm 29,89$  dias de idade e peso médio inicial de  $14,64 \pm 2,28$  Kg permanecendo em confinamento por 89 dias em baias individuais com dimensões de 1,12 x 1,55 m com piso cimentado, providas de comedouros e bebedouros individuais. Todas as baias foram submetidas a limpezas diárias. O período de adaptação às baias e dietas foi de 14 dias, durante o qual os animais foram identificados com brincos, vacinados contra clostridiose, vermífugados (ivermectina 1%) e efetuado o controle de Eimeriose (Sulfaquinoxalina sódica) durante quatro dias.

Foram formuladas quatro dietas com base no National Research Council - NRC (1985), para ganhos diários de 250 g/dia, contendo quatro níveis de inclusão de Palma forrageira cultivar Miúda 0; 6,5; 16,63 e 35,10% em substituição ao feno de tifton. Foram utilizados como alimentos concentrados o milho moído, farelo de soja e farelo de trigo, uréia, óleo de soja além de suplemento mineral. A base do volumoso foi feno de Tifton - 85 (*Cynodon dactylon*), triturado em máquina forrageira, sendo reduzida a partículas menores que cinco centímetros, bem como a palma passada em máquina forrageira. Para cálculo de sua composição, utilizou-se dados de tabela publicada na literatura, porém para o ingrediente palma foram utilizados dados analisados no Laboratório de Enzimologia Aplicada e Bromatologia da UFAL, sendo a composição das dietas experimentais apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais

Ingredientes	% de inclusão de Palma forrageira			
	0%	6,5%	16,63%	35,10%
Milho moído (%)	11,25	19,30	22,49	-
Farelo de soja (%)	15,25	14,10	22,50	33,70
Farelo de trigo (%)	-	-	-	29,70
Palma Miúda (%)	-	6,50	16,63	35,10
Feno de Tifton (%)	70,00	57,30	36,88	-
Óleo de soja (%)	3,00	1,30	-	-
Sal mineral	0,50	0,50	0,50	0,50
Uréia + enxofre (%)	0,00	1,00	1,00	1,00
<b>Nutrientes</b>				
MS (%)	89,14	84,03	76,13	62,36
PB (%)	14,73	16,81	19,71	25,39
EM (Mcal/kg MS)	2,44	2,43	2,51	2,61
FDN (%)	58,95	51,59	39,82	27,21
CNF (%)	18,16	27,09	37,04	43,00
EE (%)	4,83	3,35	2,17	2,18
MM (%)	6,34	6,25	6,58	8,14
Rel. V:C	70:30	64:36	53:47	35:65

Rel. V:C- Relação volumoso:concentrado

No período de adaptação, as dietas foram fornecidas *ad libitum*. No período experimental, estabeleceu-se um consumo de 5% do peso vivo de matéria seca, sendo reajustado e pesado diariamente em função das sobras de 10%, sendo fornecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 horas.

A cada 14 dias os animais eram pesados, sendo abatidos aos 89 dias de confinamento.

Após jejum alimentar e hídrico de 16 horas, ao término do confinamento, os animais foram submetidos às seguintes medidas biométricas: altura da cernelha (AC), altura da garupa (AG), comprimento do corpo (CC), comprimento da perna (CP), perímetro torácico (PT), segundo a metodologia descrita por (Osório 1998) e (Santana 2001).

Os índices zootécnicos foram calculados por meio do uso das medidas morfométricas, como descrito em Costa Júnior et al. (2006), os quais foram: capacidade corporal 1 (CC1) obtido pela relação entre o peso vivo ao abate e o comprimento do corpo, em kg/cm e a capacidade corporal 2 (CC2) pela relação entre o peso vivo ao abate (kg) e o perímetro torácico (cm) do animal.

Após a realização das medidas os animais foram abatidos, utilizando-se a técnica do atordoamento por concussão cerebral, seguido de sangria, esfolagem e evisceração. Posteriormente, foram pesados o sangue, a pele, a cabeça, o pulmão, o coração, o fígado, o baço, os rins, as patas, aparelho respiratório, aparelho reprodutor e gordura interna (gorduras omental + mesentérica + perirrenal).

As carcaças foram armazenadas em câmara frigorífica a 4°C por 24 horas, penduradas pelos tendões calcâneos comuns, em ganchos apropriados e distanciados um do outro por 17 cm. Após o período de resfriamento, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça fria e levadas a uma sala refrigerada para realização das medidas morfométricas.

As medidas morfométricas foram realizadas com as carcaças suspensas pelo tendão calcâneo comum segundo a metodologia descrita por Cezar & Souza (2007), sendo tomadas as seguintes medidas de conformação: comprimento da carcaça (distância entre a base do pescoço e a base da cauda) comprimento interno da carcaça (distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquiopubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio), comprimento da perna (distância entre o trocânter maior do fêmur até a junção tarso-metatarsiana), perímetro da coxa (perímetro da perna em sua largura máxima), perímetro da garupa (perímetro tomado em torno da garupa, tendo como referencia a passagem da fita métrica sobre os dois trocânteres de ambos os fêmures), e perímetro do tórax (perímetro tomado em torno do tórax, tendo como referencia a passagem da fita métrica sobre a ponta do externo e as vértebras dorsais).

O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, em que os blocos foram formados pelos animais, de acordo com o peso inicial. Os dados foram submetidos à análise de regressão pelo Proc Reg do SAS (1996).

#### 4.3 Resultados e Discussão

As médias das medidas biométricas, índices zootécnicos, as equações de regressão, os coeficientes de determinação e os coeficientes de variação em função da inclusão de palma miúda, encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e coeficiente de variação (CV), das medidas biométricas (cm) e índices zootécnicos de cordeiros em função da inclusão de palma (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0 %	3,5 %	16,63 %	35,10 %			
Altura de cernelha	57,17	61,17	62,83	64,17	$\hat{Y} = 57,9522 + 0,0680x^{**}$	68,65	4,25
Altura do posterior	58,83	62,17	62,67	65,50	$\hat{Y} = 59,2279 + 0,0616x^{**}$	63,70	5,12
Comprimento de corpo	56,17	60,00	60,33	63,50	$\hat{Y} = 56,6622 + 0,0671x^{**}$	67,35	6,17
Perímetro torácico	61,17	66,00	69,67	73,50	$\hat{Y} = 61,5097 + 0,1221x^{**}$	91,34	2,68
Circunferência de perna	26,33	27,17	27,83	31,50	$\hat{Y} = 25,7853 + 0,0487x^{**}$	64,36	6,87
Capacidade corporal (CC1)	0,35	0,43	0,47	0,51	$\hat{Y} = 0,3659 + 0,0015x^{**}$	84,02	8,18
Capacidade corporal (CC2)	0,32	0,40	0,41	0,44	$\hat{Y} = 0,3373 + 0,0011x^{**}$	81,82	7,82

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t;

As medidas biométricas e os índices zootécnicos apresentaram comportamento linear crescente ( $P \leq 0,01$ ), à medida que aumentou a substituição do feno de Tifton pela palma forrageira.

As alturas da cernelha e do posterior, o comprimento do corpo, o perímetro torácico, e a circunferência da perna, cresceram linearmente com o aumento da inclusão de palma na dieta. Esses resultados, de certa forma, já eram esperados, uma vez que não pré determinado um

peso de abate, sendo os animais abatidos com pesos diferentes, contribuindo para as diferenças das medidas corporais e índices zootécnicos.

A literatura mostra que não há diferença entre as medidas biométricas quando são utilizados animais da mesma raça com idades semelhantes abatidos com mesmo peso. Araújo Filho et al. (2007) trabalhando com diferentes níveis de energia em ovinos, abatidos com 30 kg observaram que não houve diferença significativa da dieta sobre as medidas biométricas altura de cernelha, altura do posterior, comprimento de corpo, comprimento de perna, perímetro torácico e circunferência de perna. Medeiros et al. (2009) com ovinos Morada Nova terminados em confinamento com dietas contendo diversos níveis de concentrado abatidos com 30,0 kg observaram que não houve influencia da dieta sobre o comprimento corporal, o perímetro do tórax, o comprimento da perna, a largura da garupa. Moreno et al. (2010) trabalhando com cordeiros Ile de France desmamados aos 45 e 60 dias de idade e abatidos aos 32kg de peso vivo observaram que altura de anterior e posterior, o comprimento do corpo, o perímetro torácico, e a circunferência da perna não foram influenciados pelas idades a desmama.

As médias obtidas no presente trabalho, para as variáveis altura da cernelha, altura do posterior, comprimento do corpo, perímetro torácico e circunferência da perna no tratamento 35,10% de inclusão de palma foi superior ao obtido por Araújo Filho et al. (2007) devido aos animais terem sido abatidos com peso inferior de 29 Kg. Resultados próximos ao presente trabalho foi obtido por Sousa et al. (2009) com média 66,5; 65,0; 63,7; e 75,0 (cm) para altura da cernelha, altura da garupa, comprimento do corpo e perímetro torácico. Fato devido aos animais do tratamento 35,10% de palma ter sido abatido com média de 32 kg valor esse próximo do trabalho citado que foi de 30 Kg.

O CC1 e o CC2 cresceram linearmente com a inclusão de palma. Provavelmente, esse crescimento pode ter sido resultado da maior magnitude de peso dos animais associado ao maior comprimento corporal e perímetro torácico à medida que a palma entrou na dieta. As médias para o peso final foram de 21,2; 27,73; 30,8 e 35,83 kg, para os tratamentos (0; 3,5; 16,63 e 35,10) de palma. Segundo Araújo Filho et al. (2007) a capacidade corporal é uma medida que indica a habilidade de acúmulo de músculo na carcaça. Sua medida é importante, porque permite estimar ou classificar animais quanto ao seu potencial de desenvolvimento corporal.

As médias obtidas no presente trabalho para os animais alimentados com dietas com maior inclusão de palma, para as variáveis CC1 e CC2 foram 0,51 e 0,44 (kg/cm), respectivamente. Resultados próximos foi obtido por Araújo Filho et al. (2007) com média 0,53 e 0,42 kg/cm, para o CC1 e CC2, respectivamente. Sousa et al. (2009) trabalhando com ovinos Santa Inês confinados até atingirem o peso médio corporal de 30,0 kg encontrou média de 0,50 (kg/cm) para o CC1. Provavelmente esse resultado foi devido à proximidade do peso de abate associado ao comprimento corporal e perímetro torácico dos animais estudados.

Os maiores valores das medidas de carcaça e os melhores valores de índice de capacidade corporal 1 e 2 foi observado no tratamento com 35,10% de palma, refletindo o maior ganho de peso diário, e conseqüentemente peso de abate para os animais desse tratamento.

Os índice de capacidade corporal 1 e 2, médios, observado para o tratamento 35,10% de inclusão de palma foram 45,7 e 37,5% respectivamente superior ao tratamento com menor nível de inclusão de palma 0%.

Os valores médios correspondentes aos não constituintes da carcaça avaliados, expressos em percentagem do peso vivo, encontram-se na Tabela 3.

**Tabela 3.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e coeficiente de variação (CV), dos rendimentos dos componentes não-carcaça de cordeiros em função da inclusão de palma (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0 %	3,5 %	16,63 %	35,10 %			
PVA (Kg)	19,68	26,03	28,38	32,40	$\hat{Y} = 20,5753 + 0,1216x^{**}$	77,66	9,94
Cabeça (%)	6,05	5,93	5,65	6,06	$\hat{Y} = 5,92^{ns}$	-	8,76
CTGI (%)	31,82	26,76	20,53	16,06	$\hat{Y} = 31,7827 - 0,1605x^{**}$	90,95	10,31
Fígado (%)	1,14	1,21	1,53	1,97	$\hat{Y} = 1,0470 + 0,0084x^{**}$	92,55	8,37
Coração (%)	0,26	0,29	0,32	0,36	$\hat{Y} = 0,31^{ns}$	-	26,75
Baço (%)	0,18	0,15	0,20	0,29	$\hat{Y} = 0,21^{ns}$	-	53,76
Sangue (%)	3,57	3,59	4,12	4,55	$\hat{Y} = 3,4369 + 0,0105x^{**}$	58,44	11,45
Pulmão (%)	0,80	0,87	0,88	1,02	$\hat{Y} = 0,7929 + 0,0020x^{**}$	28,13	14,12
Rins (%)	0,25	0,26	0,24	0,35	$\hat{Y} = 0,2620 - 0,0016x + 0,00002423x^2 *$	39,82	17,53
Patas (%)	2,25	2,31	2,20	2,47	$\hat{Y} = 2,30^{ns}$	-	7,27
Pele (%)	5,86	7,14	7,90	8,40	$\hat{Y} = 1,2251 + 0,015x^{**}$	76,95	15,93
Gordura (%)	1,49	1,41	2,15	2,64	$\hat{Y} = 0,2349 + 0,0008x^*$	65,28	17,53
Ap.Resp (%)	2,46	2,59	2,67	2,79	$\hat{Y} = 2,4694 + 0,0032x^*$	39,58	9,69
Ap.Repr (%)	0,86	1,33	1,61	1,50	$\hat{Y} = 1,0007 + 0,0065x^{**}$	48,42	29,64

\*\* Significativo a 1% e a \* 5% de probabilidade, pelo teste t;

<sup>ns</sup> Não significativo

Foi verificado efeito linear crescente para o PVA, porcentagem de fígado, sangue, pulmão, pele e aparelho reprodutivo ( $p \leq 0,01$ ) gordura e aparelho respiratório ( $P \leq 0,05$ ) e com relação aos rins foi observado efeito quadrático ( $P \leq 0,05$ ), conforme o aumento dos níveis de inclusão de palma na dieta..

O PVA cresceu linearmente com a inclusão de palma, explicado pela diferença de ganho de peso médio diário que variou de 0,07 a 0,24 Kg/dia, o que contribuiu para as diferenças nos pesos de abate.

Com relação ao rendimento do fígado, que apresentou crescimento linear à medida que a palma foi incluída na dieta, observa-se também aumentou na proporção de concentrado, esse fato já era esperado, uma vez que o órgão fígado tem altas taxas metabólicas, porque participa ativamente no metabolismo de nutrientes e, portanto, responde à sua ingestão de energia Ferrell & Jenkins (1998a, b); OWENS et al. (1993) citados por Alves et al. (2003).

A porcentagem do CTGI, em relação ao PVA decresceu linearmente com a diminuição da porcentagem de FDN na dieta (Tabela 1). O comportamento obtido neste estudo está em concordância ao encontrado por Carvalho et al. (2005), observaram o CTGI foi maior nos animais alimentados com maiores teores de fibra do que concentrado.

A porcentagem do componente sangue foi influenciado pelos níveis inclusão de palma. Quanto maior foi à inclusão de palma maior foram os pesos de abate e, conseqüentemente, maior aporte sanguíneo. Esse comportamento também foram observados por Clementino et al. (2007) trabalhando com níveis de concentrado.

A gordura apresentou comportamento linear crescente com a inclusão de palma. Esse efeito encontrado na gordura interna pode ser atribuído ao fato dos animais que receberam as dietas com maior nível de palma ter disponível uma maior quantidade de carboidratos não fibrosos em sua alimentação, já que esta é uma característica desse alimento, resultando, dessa maneira, em melhor aproveitamento da energia das rações e, conseqüentemente, em maior acúmulo de gordura interna na carcaça do animal. Ermias et al. (2002) ressaltam que a deposição de gordura em ovinos tropicais atua como reservas energéticas para serem mobilizadas durante o período de escassez de alimentos.

A pele apresentou comportamento linear crescente. Segundo Medeiros et al. (2008) entre os subprodutos, tem sido o componente mais valorizado comercialmente, além da grande demanda pelos curtumes, que atualmente trabalham em ociosidade pela sua baixa oferta. Ressalta-se que as peles dos ovinos deslanados são consideradas de excelente qualidade.

A cabeça, coração, baço e patas não foram influenciados pela inclusão de palma na dieta ( $P>0,05$ ). Segundo Santos et al. (2006), com exceção dos órgãos ligados à digestão e metabolismo dos alimentos, os valores de rendimentos do aparelho respiratório e coração, em relação ao peso vivo, não são influenciados pelo nível de energia, pois esses órgãos internos mantêm sua integridade, por terem prioridades na utilização de nutrientes. Com relação à porcentagem do aparelho respiratório do presente trabalho deferiu do comportamento apresentado por (Santos et al. 2006).

As médias dos componente não carcaça, cabeça, fígado, coração, baço, sangue, pulmão, rins, patas, pele, gordura, aparelho respiratório e aparelho reprodutivo para o tratamento 35,10% de inclusão de palma foram 64,6; 0,16; 72,8; 38,5; 61,1; 27,4; 27,5; 40,0; 9,8; 43,3; 77,1; 13,4 e 74,4% respectivamente superior ao tratamento com menor nível de inclusão de palma 0%.

As médias dos rendimentos no presente trabalho, para o tratamento 35,10% de inclusão de palma foram 6,06; 1,97; 0,36; 0,29; 4,55; 1,02; 0,35; 2,47; 8,40; 2,64; 2,79 e 1,50% para cabeça, fígado, coração, baço, sangue, pulmão, rins, patas, pele, gordura, aparelho respiratório e aparelho reprodutivo, respectivamente. Essa médias ficaram abaixo das médias encontradas por Araújo Filho et al. (2007) de 4,67; 1,91; 0,45; 0,20; 4,18; 0,35; 2,69; 7,98 e 2,42% para os rendimentos cabeça, fígado, coração, baço, sangue, rins, patas, pele e pulmão + traquéia respectivamente. E por Yamamoto et al. (2004) que obtiveram rendimentos médios de 4,57; 8,13; 1,36; 0,20; 2,85; 0,65; 2,30; 5,78 e 2,74% para sangue, pele, aparelho reprodutor com bexiga, baço, fígado, coração, aparelho respiratório, cabeça e patas, respectivamente. Sendo os dois trabalhos citados acima realizados com ovinos Santa Inês abatidos com 30 Kg. Provavelmente, esse resultado inferior foi obtido pelo menor peso de abate dos animais com média de 26,2 Kg.

Somando-se as proporções de cabeça, fígado, coração, baço, sangue, rins, patas, pele, gordura, aparelho respiratório e aparelho reprodutivo, verificou-se que os componentes não carcaça representam 27,64% do peso vivo dos cordeiros no momento do abate, porcentagem essa que pode diminuir, quando alguns desses componentes que não fazem parte da carcaça são utilizados como fonte de alimento. De acordo com Osório (1992), componentes como, a cabeça, o fígado, o coração, os rins, o pulmão e o trato digestivo podem ser aproveitados como alimento para população humana.

De acordo com Carvalho et al, (2005) o peso relativo dos componentes não carcaça pode variar de 40 a 60% do peso vivo, sendo influenciado pela genética, idade, peso vivo, sexo, tipo de nascimento e alimentação.

Carvalho et al. (2007) afirmam que o peso dos componentes não carcaça podem representar até 60% do peso do ovino, e que a valorização comercial destes componentes, além da carcaça, poderá proporcionar uma fonte de renda alternativa para o ovinocultor, sendo importante a realização de estudos que avaliem a contribuição dos componentes corporais em relação ao ovino como um todo.

As características relacionadas à morfometria da carcaça podem ser visualizadas na Tabela 4.

**Tabela 4.** Médias e equações de regressão, coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e coeficiente de variação (CV), das Mensurações na carcaça de cordeiros Santa Inês em função da inclusão de palma (*Nopallea cochenillifera* Salm Dyck) em substituição ao feno de tifton-85 - (*Cynodon dactylon*)

Variável	Nível de inclusão de palma				Regressão	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0 %	3,5 %	16,63 %	35,10 %			
Comprimento da carcaça	47,17	53,33	52,75	55,75	$\hat{Y} = 48,4928 + 0,0755x^{**}$	78,73	4,08
Comp. interno da carcaça	53,67	60,00	51,92	62,25	$\hat{Y} = 54,2954 + 0,0535x^{**}$	29,72	21,12
Comp. interno da perna	35,17	37,58	37,83	39,33	$\hat{Y} = 35,5750 + 0,0383x^{**}$	76,47	3,81
Comp. externo da perna	32,50	34,67	35,83	36,83	$\hat{Y} = 32,8442 + 0,0425x^{**}$	81,83	3,37
Perímetro torácico	56,33	61,75	66,08	69,08	$\hat{Y} = 56,9565 + 0,1278x^{**}$	89,95	3,61
Perímetro da Perna	27,83	30,00	34,17	35,83	$\hat{Y} = 27,7536 + 0,0845x^{**}$	60,92	12,72
Perímetro da garupa	40,17	46,00	50,00	53,08	$\hat{Y} = 40,9318 + 0,1283x^{**}$	82,43	6,51

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste t;

O comprimento interno da carcaça, comprimento da perna, perímetro da perna, perímetro do tórax, e perímetro da garupa apresentaram crescimento linear ( $P \leq 0,01$ ) à medida que acrescentou palma na dieta. Sendo explicado pelo fato, que não foi estabelecido um peso de abate, os animais foram abatidos com pesos diferentes, contribuindo para as diferenças da morfometria de carcaça.

Siqueira et al. (2001) encontraram efeitos de peso ao abate (28; 32; 36 e 40 kg) em cordeiros Ile de France x Corriedale machos terminados em confinamento para os comprimentos externo e interno de carcaça e para perímetro torácico e garupa onde os animais mais pesados tiveram maiores medidas.

Alguns trabalhos mostram que não há diferença entre as medidas de carcaça quando são utilizados animais da mesma raça com idades semelhantes, abatidos com mesmo peso. Medeiros et al. (2009) trabalhando com níveis de concentrado observaram que as dietas não influenciaram o comprimento interno da carcaça, comprimento da perna, perímetro da perna, perímetro do tórax, profundidade do tórax e perímetro da garupa. Garcia et al. (2003) trabalhando com níveis de energia em 2,6; 2,8 e 3,0 Mcal EM/kg MS da ração em cordeiros inteiros, mestiços Suffolk, abatidos com peso vivo médio de 31 kg observaram que não houve efeito significativo para comprimento interno da carcaça, perímetro da garupa e comprimento da perna. Moreno et al. (2010) trabalhando com cordeiros Ile de France desmamados aos 45 e 60 dias de idade e abatidos aos 32kg de peso vivo observaram que o comprimento interno da carcaça, comprimento da perna, perímetro da perna, perímetro do tórax, e perímetro da garupa não foram influenciados pela idade.

As medidas de carcaça servem para caracterizar o produto, apresentam alta correlação com seu peso e podem ser utilizadas como indicadoras de características de carcaça segundo Wood et al. (1980) e El Karim et al. (1988) citados por (Bueno et al. 2000).

Da mesma forma que as medidas biométricas, as maiores medidas da morfometria de carcaça foi obtida pelos animais alimentados com o nível 35,10% de inclusão de palma na dieta. Provavelmente o aumento da palma na dieta aumentou a proporção dos carboidratos não fibrosos da dieta, conseqüentemente uma melhor digestibilidade sendo refletido nos ovinos, que apresentaram maior crescimento.

#### **4.4 Conclusões**

A inclusão de palma influencia as medidas biométricas, índices zootécnicos, medidas morfométricas de carcaça e os componentes não constituintes da carcaça de ovinos da raça Santa Inês, indicando que a inclusão ao nível 35,10% de palma pode ser usado em substituição ao feno de tifton.

## REFERÊNCIA

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1927-1936, 2003
- ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p. 394-404, 2007.
- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.
- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R. et al. Avaliação da suplementação concentrada em pastagem de Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de cordeiros. **Ciência Rural**, v.35, n.2, p.650-655, 2005.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J. et al. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.821-827, 2007.
- CENTENO, J. A. S.; KISHI, R. T. **Recursos hídricos do Estado de Alagoas**. Secretaria de Planejamento. Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1994. 41p.
- CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H. **Carcaças Ovinas e Caprinas – Obtenção, Avaliação e Classificação**. 1a ed. Uberaba: Editora agropecuária Tropical, 2007. 231p.
- CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.
- COSTA JÚNIOR, G. S.; CAMPELO, J. E. G.; AZEVÊDO, D. M. M. R. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.
- EL KARIN, A. I. A.; OWENS, J. B.; WHITAKER, C. J. Measurement on slaughter weight, side weight, carcass joints and their association with composition of two types of sudan desert sheep. **The Journal of Agricultural Science**, v.110, p.65-69. 1988.

- ERMÍAS, E.; YAMI, A.; REGE, J. E. O. Fat deposition in tropical sheep as adaptive attribute to periodic feed fluctuation. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.119, p.235-246, 2002.
- FERRELL, C. L.; JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: I. Angus, Belgian Blue, Hereford, and Piedmontese Sires. **Journal of Animal Science**, v.76, p.637-646, 1998a.
- FERRELL, C. L.; JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: II. Angus, Boran, Brahman, Hereford, and Tuli Sires. **Journal of Animal Science**, v.76, p.647-657, 1998b.
- FRAGA, A. B.; CAVALCANTE, E. C.; LOPES, C. R. A. et al. Avaliação de índices zootécnicos, medidas corporais externas e correlações em ovinos da raça Santa Inês no estado de Alagoas. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo Grande – MS. **Anais...**Campo Grande:Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2004. CD-ROM.
- GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C. et al. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380-1390, 2003.
- JONES, S. D. M.; ROMPALA, R. E.; JEREMIAH, L. E. et al. Growth and composition of empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal of Animal Science**, v.60, n.2, p.427-433, 1985.
- MACITELLI, F.; BERCHIELLI, T. T.; SILVEIRA, R. N. et al. Biometria da carcaça e peso de vísceras e de órgãos internos de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes protéicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1751-1762, 2005.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.
- MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ROSSI, R. C. et al. Desempenho e rendimentos de carcaça de cordeiros Ile de France desmamados com diferentes idades. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1105-1116, 2010.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- OLIVEIRA, M. A. T.; FONTES, C. A. A.; LANA, R. P. et al. Biometria do trato gastrintestinal e área corporal de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.576-584, 1994.
- ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A. et al. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2382-2389, 2005.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. **Métodos para avaliação de carne ovina in vivo na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. p. 107.
- OSORIO, J. C. S.; ALFRANCA, I. S.; SANUDO, C. et al. Efeito da procedência sobre o peso e conformação da carcaça em cordeiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1187-1195, 1996.
- OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia: Bases para la mejora de dicha calidad en Brasil**. 1992. 335f. Tese (Doutorado em Veterinária) – Curso de Doutorado em Produção Animal. Universidad de Zaragoza.
- OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3152-3172, 1993.
- SANTANA, A. F.; COSTA, G. B.; FONSECA, L. S. Correlação entre peso e medidas corporais em ovinos Jovens da Raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 1, n. 1, p.74-77, 2001.
- SANTOS, N. M.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; et al. Caracterização dos cortes comestíveis não constituintes da carcaça de caprinos e ovinos. **Agropecuária Técnica da UFPB**, Areia -PB, v. 26, n. 1, p.97-108, 2006.
- SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso de abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.
- SMITH, N. E.; BALDWIN, R. L. Effects of breed, pregnancy and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. **Journal Animal Science**, v.57, n.4, p.1055-1061, 1973.

- SOUSA, W. H.; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N. et al. Características morfológicas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.
- SOUSA, W. H.; LOBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: Estado de arte e perspectivas. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: Emepa. 2003. p.501-509.
- VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, N° 12, 2008.
- YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A. et al. Rendimentos dos cortes e não componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1909-1923, 2004.
- YANEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, C. D. et al. Utilização de medidas biométricas para predizer características da carcaça de cabritos sanem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1564-1572, 2004.
- WOOD, J. D.; MACFIE, H. J. H.; POMERY, R. W. et al. Carcass composition in four sheep breeds: The importance of breed and stage of maturity. **Animal Production**, v.30, p.135-152. 1980.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Palma Miúda apresentou bom potencial como fonte de alimento para exploração de pequenos ruminantes em sistemas de terminação, que ficou evidenciado pelo seu bom desempenho, boa eficiência alimentar e bom grau de acabamento e rendimentos de carcaça à medida que a palma entrou na dieta.

Como o Estado de Alagoas detém a maior área de palma miúda plantada no Nordeste, sendo mais fácil a difusão dessa tecnologia, já que essa cultura já está implantada na região.

Outra vantagem da Palma Miúda, é que é uma variedade resistente à praga da cochonilha do carmim, praga essa que tem atacado os palmais em vários Estados do Nordeste, causando prejuízos econômicos e produtivos.

Os períodos secos fazem com que a palma forrageira seja cada vez mais uma fonte estratégica de alimento para essa região semiárida, torna-se imprescindível mais pesquisa utilizando-se a associação deste alimento com outras forrageiras, principalmente as nativas, pois a palma é uma cultura adaptada às condições edafoclimáticas.

Sendo a alimentação um dos principais componentes do sistema de produção, há necessidade de mais estudos que aumente o nível de substituição do feno de Tifton pela palma que possibilitem estabelecer qual é o melhor nível de palma na dieta.