



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO**

**COMPONENTES CONSTITUINTES E NÃO CONSTITUINTES DA  
CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS SANTA  
INÊS ALIMENTADOS COM FARELO DE MANGA**

**PETROLINA - PE  
2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO**

**COMPONENTES CONSTITUINTES E NÃO CONSTITUINTES DA  
CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS SANTA  
INÊS ALIMENTADOS COM FARELO DE MANGA**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre em Ciência  
Animal da Universidade Federal do Vale do São  
Francisco.

Orientador: Prof. Dr. Arthur dos Santos Mascioli  
Co-Orientador: Dr. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

**PETROLINA - PE  
2010**

Moura Neto, João Bandeira de Moura Neto

M929c Componentes Constituintes e não Constituintes da Carcaça e qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Alimentados com farelo de manga. João Bandeira de Moura Neto. --  
Petrolina, 2010  
94f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, 2010

Orientador: Prof. Dr. Arthur dos Santos Mascioli

Bibliografia

1. Nutrição animal – Ovinos. 2. Ovinos de Corte. 3. Características de Carcaça. 4. Qualidade da carne I. Título. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 636.0852

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca  
SIBI/UNIVASF

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**JOÃO BANDEIRA DE MOURA NETO**

**COMPONENTES CONSTITUINTES E NÃO CONSTITUINTES DA  
CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS SANTA  
INÊS ALIMENTADOS COM FARELO DE MANGA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Arthur dos Santos Mascioli  
Orientador - Universidade Federal de Goiás

---

Prof. Dr. Tadeu Vinhas Voltolini  
Embrapa Semiárido

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Mari Yamamoto  
Universidade Federal do Vale do São Francisco

**DATA DA APROVAÇÃO: 25 / 02 / 2010**

## **Dedico**

*Aos meus pais Luiz Targino e Maria do Socorro, aos meus irmãos Kelly Cristine, Sunally Virgínio e Luiz Filho e à minha esposa Fabrícia Mendes, por confiarem e acreditarem em mim.*

## **Ofereço**

*Às minhas queridas filhas Ayslane e Maria Luíza, por me fazerem perceber o verdadeiro sentido da vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, à Deus, pela oportunidade de vencer mais um desafio.

À Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Petrolina, pela oportunidade de realização do meu curso de Mestrado.

Ao meu professor orientador Arthur dos Santos Mascioli, por me receber como orientado. Pelo carinho, amizade, orientação, ensinamentos e confiança em mim depositada...

Ao co-orientador Luiz Gustavo Ribeiro Pereira pela orientação, apoio, amizade e ensinamentos.

À professora Sandra Mari Yamamoto que me ajudou muito durante a realização do mestrado, estando sempre à disposição.

Aos pesquisadores e amigos da Embrapa Semiárido José Nilton, Ghermam Araújo, Tadeu Voltolini, Sérgio Azevedo, Salete e Josir pelas oportunidades de ingressar na pesquisa e extensão rural.

Aos amigos e professores da Univasf pelo companheirismo e atenção.

Aos meus companheiros de mestrado Jackson Rosendo, Rafael Dantas, Pablo Leal, Flavio, Messias, Seldon, Otanael, Manuel, Rodolfo, Nara, Gabriele, Ana Gabriela, Chirles, Alex, Cléber, Gustavo, Tiago e Karina, Rafael Araújo,

Genilson pela oportunidade de convivência e ajuda mútua ao longo desses dois anos.

Agradeço aos funcionários da UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, pelo constante apoio nas atividades acadêmicas.

Agradeço à FACEPE pela concessão da bolsa de pós-graduação, Banco do Nordeste/FUNDECI pelo financiamento do projeto e a CAPES/Procad pela concessão de bolsa de intercâmbio.

À Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, pela viabilização do experimento.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET) Campus Agrícola, em Petrolina-PE, por disponibilizar suas instalações para realização de parte dos experimentos.

À Prof<sup>a</sup>. Rita de Cássia R. do E. Queiroga, pela carinho e cessão da infra-estrutura do laboratório de Análise Química de Alimentos da UFPB, João Pessoa. Além de todos os seus colaboradores e estagiários do laboratório.

Ao Prof. Paulo Sergio Azevedo, pela atenção, orientação e por disponibilizar a infra-estrutura do Laboratório de Análise de Produtos de Origem Animal da UFPB, Areia.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta etapa tão importante na minha vida!

Muito obrigado!

***O sertanejo é, antes de tudo, um forte...***  
***(Euclides da Cunha)***

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>RESUMO</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 - <b>OBJETIVO</b> .....	3
<b>2 - REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 - Potencialidades da ovinocultura no Semiárido .....	4
2.2 - Manga na alimentação de ruminantes .....	7
2.3 - Influência da alimentação na carcaça e qualidade da carne .....	10
2.4 - Características da carcaça e da carne de cordeiros .....	15
2.4.1 - Rendimentos da carcaça (RC).....	17
2.4.2 - Perda por resfriamento (PR).....	19
2.4.3 - Componentes não constituintes da carcaça .....	20
2.4.4 - Composição dos principais cortes comerciais .....	21
2.4.5 - Área de olho de lombo (AOL) .....	23
2.4.6 - Espessura de gordura (EG).....	24
2.4.7 - Composição tecidual do lombo.....	24
2.4.8 - Composição química .....	26
2.4.9 - Aspectos físicos.....	27
2.4.10 - Atributos sensoriais.....	29

<b>3 - MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	31
3.1 - Animais e condições experimentais.....	31
3.2 - Avaliação dos componentes constituintes e não constituintes da carcaça .....	33
3.3 - Avaliação da área de olho de lombo e composição tecidual do lombo .....	35
3.4 - Preparo das amostras para análises .....	36
3.5 - Avaliação da composição química da carne.....	36
3.6 - Avaliações dos aspectos físicos da carne .....	37
3.7 - Avaliação das características sensoriais da carne.....	38
3.8 - Procedimentos estatísticos .....	41
<b>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	42
4.1 - Pesos e rendimentos de carcaça.....	42
4.2 - Pesos e rendimentos dos componentes não constituintes da carcaça.....	44
4.3 - Pesos e rendimentos dos principais cortes da carcaça .....	47
4.4 - Áreas de olho de lombo e composição tecidual da carne.....	49
4.5 - Composição química da carne.....	53
4.6 - Aspectos físicos da carne .....	54
4.7 - Atributos sensoriais da carne.....	56
4.8 - Correlações.....	59
<b>5 - CONCLUSÕES</b> .....	62
<b>6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	62
<b>7 - REFERÊNCIAS</b> .....	63

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Composição percentual dos ingredientes da dieta (% MS).....	32
<b>Tabela 2.</b> Composição químico-bromatológica do capim elefante (CE), milho moído (MM), farelo de soja (FS) e farelo de manga (FM) e das rações totais.....	33
<b>Tabela 3.</b> Médias dos parâmetros quantitativos de carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes proporções do farelo de manga.....	43
<b>Tabela 4.</b> Médias dos componentes não constituintes da carcaça em relação ao PVCv, de cordeiros alimentados com diferentes proporções do farelo de manga.....	46
<b>Tabela 5.</b> Médias dos pesos e rendimentos dos principais cortes comerciais em relação à meia carcaça direita de cordeiros Santa Inês, alimentados com diferentes proporções do farelo de manga.....	48
<b>Tabela 6.</b> Resultados das características e da composição tecidual do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes proporções de farelo de manga.....	51
<b>Tabela 7.</b> Composição centesimal do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros Santa Inês em dietas com farelo de manga em substituição ao milho.....	53
<b>Tabela 8.</b> Médias dos parâmetros físicos da carne de cordeiros Santa Inês, em dietas com níveis crescentes de farelo de manga em substituição ao milho.....	55
<b>Tabela 09.</b> Médias das características sensoriais de maciez, suculência, sabor e avaliação global da carne de cordeiros alimentados com farelo de manga em diferentes proporções.....	58
<b>Tabela 10.</b> Correlações entre as características físicas da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes proporções do farelo de manga.....	60

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Instrução para avaliação dos atributos sensoriais.....	39
<b>Figura 2.</b> Ficha sensorial com Escala Hedônica .....	40

Moura Neto, João Bandeira. **Componentes constituintes e não constituintes da carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de manga**. 2010. 90 folhas. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2010.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Arthur dos Santos Mascioli

## RESUMO

Este estudo avaliou as características dos constituintes e não constituintes da carcaça, bem como da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes proporções de farelo de manga em substituição ao milho. Foram utilizados 24 cordeiros Santa Inês, machos, castrados, com peso corporal inicial (PCI) médio de 23,3 kg, alojados em baias individuais e alimentados, durante 77 dias, com rações isoprotéicas, contendo quatro níveis de substituição (0; 33; 66 e 100%) do milho pelo farelo de manga (FM). A relação volumoso:concentrado foi de 40:60, com capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) *in natura* utilizado como volumoso. Foram analisados o peso corporal ao abate (PCA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento da carcaça fria (RCF), rendimento biológico (RB), perda por resfriamento (PResf), peso dos não constituintes da carcaça (pele, cabeça, sangue, patas, fígado, pulmão, coração e baço), do trato gastrointestinal vazio (TGIv) e peso e rendimento dos cortes da carcaça: pescoço (PES), serrote (SER), costilhar (COS), paleta (PAL), lombo (LOM) e pernil (PER). Foram analisadas, ainda, a área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura maior (EGMa) e menor (EGMe) do músculo *Longissimus dorsi*, além da composição tecidual, composição química (umidade, proteína, gordura e cinzas), aspectos físicos (força de cisalhamento – FC) e coloração da carne (luminosidade – L, intensidade de vermelho – a\* e intensidade de amarelo – b\*). Os atributos sensoriais (maciez, suculência, sabor e avaliação global) da carne também foram analisados. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Não foi observada influência ( $P > 0,05$ ) do nível de inclusão do FM em substituição milho, nos pesos e rendimentos dos constituintes da carcaça, exceto para os cortes SER e PAL e para o rendimento de PAL. Quanto aos não constituintes da carcaça, observou-se influência ( $P < 0,05$ ) apenas para os rendimentos de fígado e língua. As características quantitativas do lombo (AOL, espessura de gordura e composição tecidual) de cordeiros Santa Inês também não sofreram alterações. Apesar do alto teor de proteína no lombo, houve diminuição ( $P < 0,05$ ) do teor de proteína para o uso de 100% do FM, sendo que este apresentou também a menor intensidade ( $P < 0,05$ ) da cor vermelha. Entretanto, não influenciou a força de cisalhamento, nem os atributos sensoriais. O FM pode ser utilizado na alimentação de cordeiros Santa Inês sem prejuízos para as características dos constituintes e não constituintes da carcaça, bem como para a qualidade da carne ovina.

**Palavras chave:** confinamento. coprodutos. características qualitativas e sensoriais. ovinos. rendimento.

Moura Neto, João Bandeira. **Components constituents and non constituents of carcass and meat quality of Santa Inês lambs fed with mango fruit bran.** 2010. 90 folhas. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2010.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Arthur dos Santos Mascioli

### **ABSTRACT**

This study evaluated characteristics of constituents and non constituents of carcass and meat of Santa Inês lambs fed with diets containing different proportions of mango fruit bran (MFB) replacing to corn. Twenty four Santa Inês lambs, castrated males, with initial live medium weight of 23.3 kg were used. Animals were housed in individual pens and fed for 75 days with isonitrogenous diets containing four levels of maize replacement by MFB. Roughage:concentrate ratio was 40:60 and *Pennisetum purpureum* Schum. *in natura* was used as roughage basis. Parameters analysed were: slaughter live weight, hot carcass weight, cold carcass weight, non-carcass components (skin, head, legs, tail, penis, bladder, testis, esophagus, spleen, heart, lung, trachea, liver, gall bladder and tongue), full and empty gastrointestinal tract and carcass cuts: neck, hindquarter, ribs, loin, brisket and ham. Other analysis like loin eye area (*Longissimus dorsi* muscle), tissue composition, as well as physicochemical and sensorial characteristics were performed. Experimental design was completely randomized with four treatments and six replications. Data were analyzed by SAS statistical package and means were compared by Tukey test at 5% probability, using GLM procedure of SAS. Considering carcass weight and yield components, influences of corn replacement were not observed ( $P > 0.05$ ), except for brisket and hindquarter weights and hindquarter yield. Quantitative characteristics of eye-muscle area (fat thickness and tissue composition) of Santa Inês lambs were also unchanged. Despite the high protein content in loin, there was a decrease ( $P < 0.05$ ) of protein in treatment using 100% of MFB, and it also presented the lowest level of red color ( $a^*$ ) intensity ( $P < 0.05$ ). The non-carcass components were affected ( $P < 0.05$ ) only for the yields of liver, tongue, and not edible micro-components. Thus, MBF can be used as food for Santa Inês lambs without damage to quantitative characteristics of constituents and non-carcass components, as well as the quality of carcass and meat.

**Key Words:** fedlot, coproducts, sensorial and qualitative traits, yield, sheep

# 1 - INTRODUÇÃO

A criação de ovinos vem se destacando no Brasil, especialmente pela tendência de aumento no consumo da carne, tornando-se uma alternativa econômica para o produtor rural, principalmente nas regiões mais secas do país. Especificamente na região Nordeste, a ovinocultura direcionada para a produção de carne possui grande importância socioeconômica na geração de emprego e renda (ALVES *et al.*, 2003).

Entretanto, os sistemas de criação de ovinos utilizados nas propriedades não obedecem a critérios adequados de produção, comprometendo diretamente a produtividade do rebanho especialmente devido a problemas relacionados com a alimentação, sanidade, manejo e potencial genético. Dessa forma, os índices zootécnicos da ovinocultura são baixos, sendo a taxa de abate estimada em 22% (ANUALPEC, 2009), uma vez que a produtividade do rebanho ainda compromete sua capacidade de gerar excedente para o abate.

Por ser explorada principalmente de modo extensivo, a ovinocultura no semiárido nordestino mostra-se altamente dependente da vegetação natural da caatinga o que, aliado à utilização de genótipos não especializados, confere baixos índices de desempenho ao sistema, destacando a alta mortalidade de animais jovens (aproximadamente de 20%) e a avançada idade (15 meses) para atingir o peso ao abate de 25 kg (GUIMARÃES FILHO *et al.*, 2000).

Outro fator agravante e inerente ao clima do Nordeste do Brasil é a baixa precipitação pluviométrica, concentrada em um curto período do ano, o que influencia a disponibilidade e qualidade da pastagem, com consequências marcantes na produção animal, especialmente de ovinos (DANTAS *et al.*,

2008). Nesse sentido, o confinamento desses animais tem despertado o interesse de muitos criadores por se tratar de uma alternativa para melhorar o sistema de produção, visando manter a regularidade na oferta de carne e pele para atender ao mercado nacional durante o ano (MEDEIROS, 2006) e também diminuir os custos de produção.

O confinamento de ovinos é uma alternativa para reduzir a pressão de pastejo na caatinga, pois diminui a idade ao abate e possibilita maior ganho de peso (BARROS *et al.*, 2003), principalmente nas regiões com potencial de utilização de resíduos e subprodutos agropecuários. A região Nordeste destaca-se na produção de frutas, o que determina a possibilidade de aproveitamento do excedente, bem como dos coprodutos gerados pelas agroindústrias, especialmente abacaxi, abacate, banana, caju, coco, mamão, manga, maracujá, uva, acerola e goiaba (NUNES *et al.*, 2007), proporcionando novas estratégias para a melhoria zootécnica da ovinocultura.

As últimas décadas foram caracterizadas por importantes mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores de carne (HOFFMAN *et al.*, 2003), principalmente, em virtude da busca por alimentos mais saudáveis e da maior exigência em relação à qualidade dos produtos (COSTA *et al.*, 2008). Nesse sentido, a carne ovina tem apresentado grande relevância devido aos vários relatos que apontam os seus benefícios e qualidades nutricionais (REIS *et al.*, 2001; MADRUGA *et al.*, 2005; COSTA *et al.*, 2008, CUNHA *et al.*, 2008).

Para atender as exigências dos consumidores por produtos de qualidade é necessário que a carne ovina apresente parâmetros desejáveis quantitativos e qualitativos (CARVALHO, 2008). A composição e qualidade da carcaça, bem como, a aceitabilidade da carne, são características de grande importância

para a adoção de novos métodos de manejo alimentar (SAINZ, 1996). O estudo da carcaça visa à avaliação dos parâmetros diretamente relacionados aos aspectos qualitativos e quantitativos de sua porção comestível (LOPES *et al.*, 2008). Os fatores que determinam a qualidade da carne incluem composição química (principalmente os componentes gordurosos) e as características organolépticas, diretamente relacionadas ao sabor ou atributos gustativos (MADRUGA *et al.*, 2004).

## **1.1 - OBJETIVO**

Apesar da grande disponibilidade de subprodutos agroindustriais, poucos dados estão disponíveis sobre utilização da manga na alimentação de ovinos e seus efeitos na qualidade da carcaça e da carne de cordeiros. Assim, objetivou-se avaliar as características dos componentes constituintes e não constituintes da carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês, submetidos a dietas contendo farelo de manga em substituição ao milho.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 - Potencialidades da Ovinocultura no Semiárido

O semiárido brasileiro tem aproximadamente 969.589 km<sup>2</sup>, correspondentes a 13% da área nacional. É limitado pelas latitudes 3° e 18° Sul e longitudes 35° e 46° Oeste de Greenwich, clima tipo BSh (caracterizado pela baixa umidade e pouco volume pluviométrico) com precipitação anual média entre 380 a 760 mm. Essa região apresenta irregularidade de distribuição de chuvas, altas taxas de evapotranspiração e longos períodos de estiagem, que influenciam marcadamente a disponibilidade e a qualidade da forragem para a alimentação animal (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1995), acarretando em sérios problemas para a pecuária, devido aos períodos prolongados de escassez de alimentos.

A vegetação predominante do semiárido é a Caatinga, a qual compreende cerca de 800.000 km<sup>2</sup> e representa 55,6% da região Nordeste, sendo utilizada como pastagem nativa, principal fonte de alimentação dos ovinos. Entretanto, para se obter melhor produtividade e qualidade de carcaça ovina, há necessidade da suplementação em pastejo ou confinamento para explorar ao máximo o potencial genético dos animais (NERES *et al.* 2001; DANTAS FILHO *et al.*, 2007).

Os ovinos foram um dos primeiros animais utilizados pelo homem no começo da civilização, visando à obtenção de carne como alimento e de lã e pele, para sua proteção. A ovinocultura está presente em todo o mundo, inclusive em regiões áridas e semiáridas, onde prevalecem os genótipos mais

adaptados às condições climáticas de cada região (CARRER, 2009). Por esse motivo, a ovinocultura brasileira tem sido apontada entre as atividades de relevância socioeconômica com potencial para se destacar no cenário do agronegócio nacional. (FZEA/USP, 2008).

O rebanho ovino nacional está estimado em 16,6 milhões de animais, apresentando crescimento em todas as regiões brasileiras, com destaque para o Nordeste e Sul do país, cujo rebanho totaliza 9,37 e 4,85 milhões de cabeças, respectivamente (IBGE, 2008). Apesar desses números e considerando que a maior parte do comércio de carne ovina é ainda informal (SIMPLÍCIO, 2006), o Brasil produz apenas 55% da carne ovina consumida anualmente, estimada em 204 mil toneladas (ARCO, 2010). O consumo *per capita* anual encontra-se estagnado em apenas 0,7 kg, valores distintos da Argentina, que apresenta o dobro de consumo, e da Nova Zelândia e Austrália, com 42,2 kg e 20,2 kg, respectivamente (ALENCAR; ROSA, 2009).

Apesar disso, na região Nordeste do Brasil a ovinocultura direcionada apenas para a produção de carne apresenta realidade distinta em relação às demais regiões, por possuir grande importância socioeconômica na geração de emprego e renda (ALVES *et al.*, 2003), destacando-se nacionalmente em termos de consumo *per capita*, o qual está estimado em aproximadamente 10 kg anuais (MOREIRA *et al.*, 1998).

Os ovinos são animais capazes de transformar grandes quantidades de alimentos fibrosos em carne, com elevada eficiência para ganho em peso e qualidade de carcaça nos primeiros seis meses de vida, sendo sua carne excelente fonte de proteína de alto valor biológico (REIS *et al.*, 2001). No sistema de produção de carne, a escolha da raça é um dos principais fatores

que influencia a quantidade e qualidade do produto final (SOUSA *et al.*, 2003). Dentre as principais raças de ovinos de corte a Santa Inês (desenvolvida no Nordeste brasileiro a partir do cruzamento intercorrente das raças Bergamácia, Morada Nova e Somalis com animais Sem Padrão Racial Definido) (ARCO, 2009), vem se destacando por suas características favoráveis de adaptação, fertilidade e produtividade nos diferentes sistemas de produção, constituindo-se em alternativa viável para a produção de carne de qualidade (SOUSA *et al.*, 2003), além da qualidade da sua pele (OJEDA; OLIVEIRA, 1998).

Os sistemas de criação de ovinos praticados na maioria das propriedades brasileiras, principalmente na região Semiárida, caracterizada por condições climáticas adversas de criação e animais de baixo potencial genético, comprometem diretamente a produtividade do rebanho, especialmente devido a problemas relacionados aos manejos nutricionais e sanitários (LOUSADA JÚNIOR *et al.*, 2005). Para minimizar estes problemas, o confinamento de ovinos tem despertado o interesse de muitos criadores como alternativa para melhoria do sistema de produção, visando manter a regularidade na oferta de carne e pele, a fim de atender ao mercado nacional durante o ano (MEDEIROS, 2006). Entretanto, a alimentação representa a maior parte dos custos de produção, podendo atingir até 85% das despesas totais (FEHR, 2005), de maneira que o uso de alimentos alternativos aparece como opção para a redução dos custos. Entre as alternativas para a redução dos custos de produção do sistema de confinamento, encontram-se a substituição do concentrado por dietas fibrosas mediante a utilização de resíduos agroindustriais (CHOI *et al.*, 2006).

Dessa forma, uma das alternativas para incrementar a produtividade da ovinocultura de corte é a busca de opções alimentares de baixo custo e que não prejudiquem a qualidade do produto final.

## **2.2 - Manga na alimentação de ruminantes**

A cultura da manga no Nordeste brasileiro explora uma área de aproximadamente 46 mil hectares, produzindo 610 mil toneladas do fruto, com rendimento de 14 toneladas por hectare (LIMA *et al.*, 2007; SÁ *et al.*, 2007). O Vale do Rio São Francisco apresenta cerca de 20 mil hectares plantados, o que caracteriza a maior região produtora da fruta no Brasil. Especificamente, o pólo Petrolina-Juazeiro detém a maior densidade do plantio de manga, com 12,5 mil hectares e representa 53,3% dos plantios existentes em todo o Vale, além de responder por 64,3% da produção nacional (IBGE, 2007). A maior parte da produção anual de frutas no Vale do Rio São Francisco é destinada à exportação, especialmente, para o mercado europeu (IBRAF, 2009). Alguns dados mostram que os estados da Bahia e Pernambuco representam 87% dos embarques totais de manga do país (IBGE, 2007).

Sendo assim, os frutos são rigorosamente selecionados para atender as exigências do mercado externo, acarretando uma quantidade de produtos impróprios para a comercialização, os quais são vendidos para o mercado interno. Entretanto, o elevado volume de produção e o baixo preço que é ofertado por esses frutos não compensam a comercialização, gerando um excedente de produção que geralmente é descartado, mas que poderia ser estocado e utilizado ao longo do ano como alimento para os animais

(LOUSADA JÚNIOR *et al.*, 2005), mais precisamente como fonte de energia para produção de carne ovina.

A manga é uma fruta bastante apreciada no mundo inteiro, rica em vitamina A e C, bem como uma excelente fonte de potássio, betacaroteno e fibras (SRUAMSIRI; SILMAM, 2009). A casca da manga é considerada uma boa fonte de fibra alimentar e sua composição química pode ser comparável à da fibra de citros, apresentando alto valor de atividade antioxidante (LARRAURI *et al.*, 1999). O fruto da manga destaca-se pelo elevado teor de umidade, que impede seu armazenamento *in natura* por longos períodos, uma vez que sua constituição média é de 73,02% de polpa; 15,27% de casca e 11,71% de semente (LIMA, 2007).

Em termos de composição química, há relatos de que o teor de lipídios da manga está entre 6% e 15% (BLEINROTH, 1976). Considerando apenas a variedade Ubá, Vieira (2007) encontrou 4,39% de extrato etéreo, 3,87% de proteína, 37,25% de fibra em detergente neutro, 21,84% de fibra em detergente ácido e 81,92% de carboidratos totais. Avaliando a polpa da variedade Bourbon, Dida (2006) relatou 44,24% de lipídios, 2,08% de proteína e 32,07% de carboidratos, na matéria natural.

Nos últimos anos, com a expansão da fruticultura no Nordeste, atividade impulsionada pela irrigação e novas tecnologias para maximizar a produção de frutos, houve aumento no número de agroindústrias (CLEMENTINO, 2008). Considerando o grande potencial para a produção de frutos e a oferta de carne ovina de baixa qualidade proveniente de animais com mais de um ano de idade, a incorporação de coprodutos agroindustriais às rações de cordeiros, tem sido proposta como instrumento auxiliar na manutenção e incremento da

produção animal (SILVA *et al.*, 2007; CLEMENTINO, 2008). Além disso, a suplementação na dieta de animais criados em áreas secas, tem sido preconizada para a conservação de bons índices de produtividade (SALEM; SMITH, 2008).

A colheita da manga no Nordeste ocorre na estação seca do ano, quando há menor disponibilidade de forragem na região, proporcionando um significativo aporte energético para os animais. Portanto, o aproveitamento dos frutos não comercializados pelos produtores como alimento alternativo, surge como opção estratégica para reduzir o custo de produção, podendo ser uma ferramenta para a terminação de cordeiros em confinamento nas áreas irrigadas produtoras de manga (CLEMENTINO, 2008).

A desidratação e desintegração em farelo de manga, composto da fruta inteira, com casca, polpa e caroço, podem viabilizar o armazenamento e o transporte desse produto. Outro fato importante, é que após o processamento agroindustrial, estima-se que 35 a 60% do peso total da fruta são descartados na forma de coprodutos, que incluem cascas e caroços, e estes representam uma proporção variando de 20 a 30% e de 10 a 30%, respectivamente (LARRAURI *et al.*, 1996).

A utilização de alimentos alternativos na alimentação animal tem ganhado impulso considerável nas últimas décadas, com o intuito de reduzir custos na produção (DANTAS FILHO *et al.*, 2007) e atender as exigências do mercado consumidor, que busca carne e derivados de qualidade. Apesar disso, o uso de alguns alimentos em dietas para ruminantes deve ser melhor avaliado, pois a alimentação pode influenciar as características da carne e da gordura, de maneira positiva ou negativa. Uma alimentação rica em

concentrados, por exemplo, produz carne com maior teor de gordura, aumentando a sua suculência e maciez (CAÑEQUE *et al.*, 1989).

A substituição ou inclusão de produtos e coprodutos alternativos na alimentação animal tem se destacado no âmbito da nutrição animal, apresentando-se como componentes energéticos para a ração de ruminantes (DANTAS FILHO *et al.*, 2007; CLEMENTINO, 2008). Entretanto, são escassos estudos envolvendo a utilização da manga descartada desidratada na dieta animal e sua consequência na produção animal (CALDARA *et al.*, 2008). Ao estudar os possíveis efeitos da substituição do milho pelo farelo de manga, Aragão *et al.* (2010) afirmaram que a substituição completa não compromete o consumo e digestibilidade dos nutrientes da dieta, apresentando adequada degradabilidade da matéria seca, podendo ser indicado para formulação de rações concentradas para ruminantes, visando à redução dos custos de produção.

Além da determinação da melhor maneira de utilização e, conseqüentemente, da sua viabilidade na alimentação animal, são necessários estudos que busquem respostas quanto ao uso do farelo de manga em relação à preservação ou alteração das características de carcaça e de carne.

### **2.3 - Influência da alimentação na carcaça e qualidade da carne**

A nutrição animal desempenha papel importante nos sistemas de produção especialmente porque a produtividade encontra-se associada à quantidade de alimento disponível, composição da dieta e disponibilidade de pastagem (FEHR, 2005). Os primeiros estudos sobre os padrões alimentares

de ovinos realizados por volta de 1874, já apontavam a necessidade de uma dieta contendo proteínas digestíveis, carboidratos e lipídeos (LUPTON *et al.*, 2008). Atualmente, a composição de uma dieta ideal, no que se refere à energia, proteína, vitaminas e minerais, é proposta de acordo com o sexo, idade e estado fisiológico de produção (NRC, 2007).

Para entender o efeito do número de combinações entre nutrientes, é necessário compreender como esses alimentos podem influenciar o desempenho animal. Aliado aos modernos recursos de informática, que são capazes de calcular os menores custos com alimentação, essas informações proporcionam importante avanço para a indústria da carne (NRC, 2007).

O sistema de produção é um dos fatores que também interferem na qualidade das carcaças ovinas (CLEMENTINO *et al.*, 2007), aliado a composição química da dieta (teor de proteína, gordura, vitaminas e minerais) (NERES *et al.*, 2001). Para Sainz (1996), o tipo de alimentação, especialmente nos últimos períodos (30 a 90 dias) antes do abate, influencia a deposição e composição de gordura nos ruminantes, bem como nas características sensoriais da carne, tais como aparência, textura, sabor e palatabilidade (YOKOYAMA, 1996).

É preciso estabelecer um nível de concentrado adequado no intuito de se obter maior quantidade de músculo e bom acabamento (FIGUERÓ, 1979). Dietas ricas em concentrado determinam maior disponibilidade de energia e favorecem o crescimento do tecido adiposo, reduzindo o rendimento da porção comestível da carcaça e comprometendo sua comercialização (SOUSA, 1993). Níveis superiores a 70% de concentrado acarretam acúmulo de gordura e tendem a reduzir o rendimento dos cortes pelo incremento da quantidade de

gordura depositada (FURUSHO-GARCIA *et al.*, 2004), desvalorizandoos cortes comerciais (SAINZ, 1996).

Os lipídios da dieta são os componentes que se acumulam mais rapidamente na carcaça do animal (RAMOS; GOMIDE, 2005). Essa gordura tende a se depositar de maneira distinta, variando conforme a fonte de lipídios, consumo, estado fisiológico e categoria animal (GROVUM, 1986). A maturidade dos animais pode ser acelerada quando são criados com uma dieta composta principalmente por grãos e, portanto, rica em energia (MENDONÇA, 2007). Nesse sentido, vários estudos têm enfatizado os fatores nutricionais que afetam o crescimento e composição corporal, uma vez que podem alterar a composição química da carne (MITCHEL, 2007). Além dos componentes da carcaça, o peso dos componentes não carcaça varia de acordo com a porcentagem de energia consumida na dieta (CLEMENTINO *et al.*, 2007). Desta forma, é possível utilizar o manejo nutricional como forma de manipular a composição da carcaça e a proporção dos tecidos depositados, favorecendo uma maior deposição de músculo ou de gordura, conforme a necessidade.

Os órgãos internos, como fígado, rins e trato digestivo, mostram uma notável divergência no padrão de crescimento, aumentando rapidamente de peso, quando o animal recebe uma dieta acima da manutenção e entrando em notável atrofia, em consequência de uma alimentação com níveis abaixo da manutenção (FRESCURA *et al.*, 2005).

Existe uma diversidade de subprodutos que podem ser alternativas para a redução de custos na produção de ovinos, e que levam a ganhos satisfatórios de peso, mantendo um padrão considerável na qualidade da carcaça dos animais. O aproveitamento de subprodutos do processamento de frutas (polpa

cítrica, maracujá, caju, goiaba, melão, manga, etc.) tem suprido as necessidades animais e auxiliado os produtores na alimentação de seus rebanhos (NUNES *et al.*, 2007).

Lousada Júnior *et al.*, (2005) estudando o consumo de MS definir abreviatura de diferentes subprodutos de frutas, concluíram que os subprodutos de abacaxi, maracujá e melão apresentaram bom valor nutritivo, podendo ser utilizados na alimentação de ruminantes.

A semente de maracujá é um subproduto industrial da produção dessa fruta, possuindo alto valor de óleo (32%), alta disponibilidade e baixo custo (NUNES *et al.*, 2007). A composição química-bromatológica do resíduo do maracujá sofre variações de acordo com as variedades nos seguintes parâmetros: (11,21 a 17,57% para MS); (7,53 a 10,82% para PB); (37,47 a 44,16% para FDN); (31,11 a 37,73% para FDA); (0,28 a 0,35% para Ca); (0,08 a 0,13% para P). Dependendo desses níveis o resíduo de maracujá pode ser utilizado como uma boa fonte de nutrientes para ruminantes (VIEIRA *et al.*, 1999).

Apresentando valor nutricional satisfatório, podendo ser perfeitamente utilizado nas dietas para ruminantes, Neiva *et al.*, (2002) relataram valores para o farelo de castanha de caju de 91% matéria seca (MS); 22,1% proteína bruta (PB); 35,8% extrato etéreo (EE); 18,76% fibra em detergente neutro (FDN) e 6,9% de cinza. Do pseudofruto do caju, em média, 81% são representados pelo suco e o restante pelo bagaço úmido, onde o consumo pelos animais pode ser feito de forma *in natura*, porém não deve ser administrado puro, pois é deficiente em cálcio (0,059%), fósforo (0,037%) e cobre (0,87ppm) (HOLANDA *et al.*, 1996). O produto final, após secagem, apresenta maior conteúdo

proteico que o caju fresco e maduro, com determinação de até 14,8% de PB (FONSECA FILHO, 1983).

FREIRE *et al.* (2009), avaliaram os pesos e rendimentos de cortes comerciais de ovinos de diferentes grupos genéticos recebendo dietas contendo ou não o farelo de castanha de caju. Os resultados dessas pesquisas mostraram que a inclusão de farelo da castanha do caju nas dietas de cordeiros não promoveu mudanças nos pesos e rendimentos dos cortes comerciais. GARCIA *et al.*, (1998a), estudando as características de carcaça de cordeiros Santa Inês com dieta contendo pedúnculo de caju, não encontraram qualquer alteração nas proporções de músculo, gordura e osso do pernil e do lombo. Entretanto, GARCIA *et al.*, (1998b) ao estudar o resíduo de caju com e sem enriquecimento observaram menor rendimento de carcaça para o grupo que não recebeu o resíduo enriquecido, em virtude da menor quantidade de energia da dieta.

A utilização de polpa cítrica na produção de carne ovina pode ocasionar mudanças em algumas características de qualidade da carne, como a cor (CAPARRA *et al.*, 2007) e a maciez (SCERRA *et al.*, 2001). Rodrigues *et al.* (2008), estudando a substituição do milho pela polpa cítrica, observou que o uso deste subproduto não afetou a qualidade da carne, onde obteve valores médios de 1,63 mm de espessura de gordura, 49,87% de RCQ, 12,57 cm<sup>2</sup> de AOL, 2,11% de perda por resfriamento, 13,18% de lombo e 49,63% de osso. Também avaliou os componentes não constituintes da carcaça, registrando média de 1,30 kg de sangue, 8,87 kg de vísceras, 2,08 kg de cabeça, 0,9 kg de patas, 3,0 kg de pele de cordeiros Santa Inês com peso vivo médio de 33 kg. Neste mesmo trabalho, o uso da polpa cítrica não influenciou a coloração da

carne  $L=42,61$ ,  $a^* =14,68$  e  $b^*=7,22$ . Rodrigues *et al.* (2008) concluíram que a substituição parcial ou total do milho por polpa cítrica na dieta não influencia as características de carcaça de cordeiros em confinamento, entretanto, a substituição total do milho por polpa cítrica reduz em 12,4% o teor de gordura na carcaça.

Estudando o rendimento de carcaça e de cortes cárneos em cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais, Santana *et al.* (2004) concluíram que os subprodutos de frutas exercem influência nos rendimentos de paleta.

Portanto, o plano nutricional exerce um efeito significativo sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne, sendo uma ferramenta fundamental para a produção de carne ovina de qualidade.

## **2.4 - Características da carcaça e da carne de cordeiros**

No Brasil, o mercado consumidor de carne ovina apresenta elevada exigência em relação às características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne principalmente em relação à sua composição nutricional (PINHEIRO *et al.*, 2007).

Segundo o Ministério da Agricultura, a carcaça é definida como o corpo inteiro do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, sem cabeça, patas, pênis e testículos (nos machos), glândula mamária (nas fêmeas), com os rins e gordura peri-renal e inguinal. Após a sua divisão em meias carcaças, retiram-se, ainda, os rins, gorduras peri-renal e inguinal (BRASIL, 1993; PARDI *et al.*, 1993).

A carcaça é o produto do abate que apresenta maior valor comercial, pois a partir dela são obtidos os cortes cárneos comerciais (MATTOS, 2009). Além da carne, também fazem parte da carcaça os ossos e as gorduras em diferentes proporções, de modo que a avaliação de todos esses componentes é essencial para determinar a eficiência dos ovinos na conversão do alimento em tecido animal (ZUNDT *et al.*, 2001).

O estudo das características quantitativas da carcaça, por meio da determinação dos rendimentos, bem como da composição tecidual e dos cortes, é de fundamental importância para o processo produtivo, por promover o desenvolvimento de cordeiros com carcaças de elevada proporção de carne e adequada distribuição de gordura (MATTOS, 2009).

Para avaliação da carcaça, de acordo com Oliveira (2002b), podem-se utilizar, dentre outros, alguns indicadores de composição, tais como: gordura de cobertura, área de olho de lombo (medida através da secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> vértebra torácica) e comprimento de carcaça (medido do bordo anterior da 1<sup>a</sup> costela até a extremidade caudal do osso púbis). A relação músculo:osso e a composição tecidual de determinado corte da carcaça (como a perna e a paleta), têm demonstrado boas estimativas da qualidade de carcaças ovinas (CEZAR, 2004). Devido à sua praticidade, a área de olho de lombo (AOL) tem sido adotada como o parâmetro mais representativo da quantidade e qualidade da carne (MACOME *et al.*, 2008).

O peso e idade ideais para abate variam entre raças, no entanto, animais jovens têm características que atendem melhor às exigências do consumidor. As carcaças devem ter boa distribuição das gorduras de

cobertura, intermuscular e intramuscular, tecido muscular desenvolvido e compacto e carne de consistência tenra, com coloração variando de rosa nos cordeiros até vermelho-escuro, nos animais adultos (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2001).

A qualidade da carne consiste na combinação dos atributos sensoriais (maciez, cor, sabor, suculência e aparência), associados a uma carcaça com pouca gordura, boa quantidade de tecido muscular e preços acessíveis (SILVA SOBRINHO, 2001; RIBEIRO *et al.*, 2009). Além disso, carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial têm a preferência dos consumidores (COSTA *et al.*, 2008; CUNHA *et al.* 2008). Contudo, estudos sobre a aceitação dos consumidores indicam que a maciez da carne é frequentemente, o atributo mais importante na satisfação geral do consumidor (LAWRIE, 1985).

#### **2.4.1 - Rendimento de carcaça**

A qualidade de uma carcaça pode ser julgada, dentre outros parâmetros, por meio de sua composição ou do rendimento cárneo, que é definido pelo rendimento de carcaça e por sua separação em peças ou cortes (OSÓRIO & OSÓRIO, 2003). O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne e pode variar de acordo com fatores intrínsecos e/ou extrínsecos ao animal (CUNHA *et al.*, 2008). Este índice é também um parâmetro importante na avaliação dos animais, pois está diretamente relacionado ao valor comercial dos cordeiros, uma vez que expressa a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal do animal.

Economicamente, o rendimento de carcaça é importante porque grande parte da comercialização da carne inspecionada no Brasil é realizada com base no peso de carcaça e não no peso corporal (OLIVEIRA, 2009). Na avaliação de carcaças, o rendimento está sujeito a variações decorrentes da forma como é calculado, o que pode ser feito pela relação entre o peso de carcaça fria e o peso corporal ao abate, após jejum (OSÓRIO *et al.*, 1998), chamado rendimento comercial (RC), ou pela relação entre o peso de carcaça quente e o peso corporal vazio (ZUNDT, 2006), denominado rendimento verdadeiro ou biológico (RV ou RB, respectivamente).

Nos ovinos, os rendimentos de carcaça variam de 45 a 60%, sendo influenciados por fatores como raça, peso ao abate, sistema de alimentação e idade do animal (SAÑUDO; SIERRA, 1986). Alguns estudos demonstram que o uso de alimentos alternativos pode ser viável na manutenção de bons índices de rendimento. Cordeiros Santa Inês alimentados com flôr-de-seda apresentaram rendimento de carcaça variando de 43,27 a 48,55% (MARQUES *et al.*, 2007) e em dietas contendo caroço de algodão, os rendimentos variaram de 45,90 a 48,80% (CUNHA *et al.*, 2008), sendo que ambos os estudos relataram rendimento biológico médio de 56,65%.

#### **2.4.2 - Perda por resfriamento**

A perda por resfriamento (PResf) indica o percentual de peso perdido durante o resfriamento da carcaça em decorrência de fatores como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo após o abate

(MARTINS *et al.*, 2000), bem como da gordura de cobertura (CUNHA *et al.*, 2008).

A PResf é maior em carcaças com menor quantidade de gordura de cobertura (SILVA SOBRINHO, 2005). Não há diferenças na PResf em animais com o mesmo grau de acabamento, sendo as perdas nas carcaças oriundas de fêmeas menores do que nas dos machos de mesma idade devido à maior proporção de gordura, uma vez que as fêmeas apresentam maturidade fisiológica mais precoce (PIRES *et al.*, 1999). A PResf diminui com o aumento do peso ao abate e a ausência de gordura na carcaça permite seu enxugamento durante o resfriamento (SILVA; PIRES, 2000).

Fatores como grupo genético e manejo nutricional podem determinar possíveis diferenças no estado de engorduramento dos animais e consequentes diferenças no índice de quebra por resfriamento (PIRES *et al.*, 1999). De forma geral, em ovinos, os índices de PResf estão em torno de 2,5%, podendo ocorrer oscilação entre 1 e 7%, de acordo com a uniformidade da cobertura de gordura, sexo, peso, temperatura e umidade relativa da câmara fria (MARTINS *et al.*, 2000). Menores perdas são também verificadas quando se realiza o envolvimento das carcaças em sacos plásticos durante o período de resfriamento (CUNHA *et al.*, 2008).

### **2.4.3 - Componentes não constituintes da carcaça**

Em alguns países, a indústria da carne tem maior interesse por determinadas características qualitativas da carcaça e da carne do que pelos componentes não constituintes da carcaça, termo habitualmente utilizado para

referenciar órgãos e vísceras, dentre eles, coração, fígado, pulmão, baço, estômago, intestinos, rins, cérebro e sangue (SANTOS *et al.*, 2006). Denominam-se componentes não constituintes da carcaça o “quinto quarto”, “miúdos” ou “vísceras” e todos os componentes do peso corporal, exceto a carcaça (DELFA *et al.*, 1991). Em outras partes do mundo, esses componentes competem com a produção de carne no plano econômico, quando as características qualitativas da carcaça recebem pouca atenção (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007).

Os componentes não constituintes da carcaça podem representar até 40% do peso corporal dos ovinos, sendo influenciados pela genética, idade, peso ao abate, sexo, tipo de nascimento e, sobretudo, pela alimentação (GASTALDI *et al.*, 2000). Considerando a realidade socioeconômica brasileira, não apenas a carcaça e os cortes regionais devem ser avaliados, mas também os componentes não-carcaça que representam importante fonte de nutrientes de origem animal para a população de baixa renda. Além disso, na medida em que a criação de ovinos se tecnifica, o aproveitamento desses elementos assume grande importância, para o melhor rendimento econômico da atividade (SOUZA *et al.* 2008). Apesar disso, estudos para avaliar, especificamente, a eficiência produtiva das vísceras em ovinos são limitados em relação aos das carcaças (MOURA *et al.*, 2008).

As mudanças na alimentação durante o período de crescimento do animal alteram a ingestão e digestibilidade, influenciando no desenvolvimento dos órgãos (JENKINS, 1993), podendo a eficiência produtiva das vísceras ser afetada pela condição nutricional dos animais (MORON-FUENMAYOR; CLAVERO, 1999). Normalmente, o peso dos componentes não constituintes da

carcaça desenvolve-se similarmente com o aumento do peso corporal, mas podem ocorrer alterações nas porcentagens dos órgãos (YAMAMOTO *et al.*, 2004). Estas variações não são lineares, podendo ser influenciadas pelo genótipo, idade, sexo e tipo de alimentação (FERNANDES, 1994).

Em termos econômicos de mercado de couro, a pele, principalmente em virtude de sua elevada maciez e elasticidade, é o mais importante e valioso dos componentes que não fazem parte da carcaça, atingindo de 10 a 20% do valor do animal podendo em alguns casos, alcançar valor econômico superior ao da própria carcaça (ARAÚJO FILHO *et al.*, 2007). Por sua vez, o sangue, juntamente com os órgãos e vísceras comestíveis, têm menor valor, em torno de 5% do total do animal abatido (TONETTO *et al.*, 2004).

#### **2.4.4 - Composição dos principais cortes comerciais**

A composição dos cortes baseia-se no desmembramento da carcaça, de acordo com os costumes e tradição inerentes à região ou país, visando preparar peças ou cortes menores, de similar qualidade e categoria, permitindo melhor transporte e comercialização (SAÑUDO; SIERRA, 1993).

O conhecimento dos pesos e rendimentos dos principais cortes da carcaça permite a interpretação do desempenho animal (MACEDO, 1998), uma vez que os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos e sua proporção se constitui importante índice para sua avaliação comercial (PILAR, 2002). De acordo com Sainz (1996), o rendimento dos cortes da carcaça é indicativo da sua qualidade.

Estudos têm demonstrado que à medida em o peso corporal aumenta, a proporção dos membros diminui e o peso da região do costado se eleva em relação ao da carcaça (SILVA; PORTUGAL, 2000; FUSHURO-GARCIA *et al.*, 2004).

Os cortes efetuados na carcaça, originando peças individualizadas, facilitam a comercialização e agregam valor ao produto, podendo ser classificados como de primeira (perna e lombo), segunda (paleta) e terceira (costela e pescoço), permitindo a escolha dos diferentes tipos pelo consumidor (YAMAMOTO, 2006).

A perna apresenta maior percentual na carcaça, com maior rendimento da porção comestível, constituindo-se no corte mais nobre do ovino (SOUSA, 1993). Os cortes padronizados, na maior parte das regiões criatórias de ovinos, são a paleta e a perna, considerados cortes nobres e, por conseguinte, de maior valor comercial (OSÓRIO *et al.*, 1997). Para os demais, ocorre variação, principalmente, em função dos costumes regionais (GARCIA, 1998). A divisão da carcaça em pescoço, costilhar, serrote, lombo, paleta e perna permitem melhor utilização na culinária e facilita sua comercialização (FRESCURA *et al.*, 2005).

Carcaças com pesos diferentes originam cortes com pesos variados, mas em termos proporcionais a variação na carcaça nem sempre implica em variação do corte, podendo estar associada a possíveis diferenças no crescimento dos tecidos, principalmente, muscular e adiposo (SIQUEIRA, 2000).

Alguns alimentos alternativos demonstram capacidade para alterar o rendimento de alguns cortes. Os subprodutos do caju, acerola e abacaxi exercem influência nos rendimentos de paleta (SANTANA *et al.*, 2004).

#### **2.4.5 - Área de olho de lombo**

Dentre as partes que compõem a carcaça, a de maior interesse para o consumidor é a carne. A análise da área do músculo *Longissimus dorsi* ou área de olho-de-lombo (AOL), medida no perfil do músculo, entre a 12<sup>o</sup> e 13<sup>a</sup> vértebra, é considerada uma das medidas mais representativas da quantidade e distribuição, assim como da qualidade das massas musculares dos animais abatidos (HASHIMOTO *et al.*, 2007). A AOL é uma medida objetiva, de fácil mensuração e de grande valor na predição da quantidade de músculo da carcaça (MACEDO, 2000), uma vez que os músculos de maturidade tardia são indicados para representar o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular (SAINZ, 1996).

A medida da AOL tem-se mostrado diretamente proporcional ao total de músculo na carcaça e inversamente, à espessura de gordura subcutânea, uma vez que, quanto maior o acúmulo de gordura, menor a proporção de músculo (FORREST *et al.*, 1975). A medida da AOL expressada em relação ao peso de carcaça fria (cm<sup>2</sup>/100 kg) permite a avaliação da musculosidade e da qualidade da carne, já que constitui a carne magra, comestível e disponível para venda (ZUNDT *et al.*, 2003), influenciando no valor comercial do produto (LUCHIARI FILHO, 2000).

#### **2.4.6 - Espessura de gordura**

Para a determinação do total de deposição de gordura na carcaça, a qual ocorre de forma diferenciada no corpo do animal, utiliza-se a medida de espessura de gordura (EG) na altura da 13ª costela. A EG correlaciona-se de forma positiva com a quantidade de gordura e de forma inversa, com o rendimento de cortes comestíveis da carcaça. (BERG; BUTTERFIELD, 1976).

A deposição de gordura em ovinos ocorre primeiramente nos quartos traseiro e dianteiro, avançando em direção à coluna vertebral e, posteriormente, descendo para a parte inferior das costelas (BERG; BUTTERFIELD, 1976). A EG média de um ovino adulto pode variar de 2 a 5mm (SILVA SOBRINHO, 2001).

A carne de cordeiro apresenta menor quantidade de gordura subcutânea, inter e intramuscular, motivo pelo qual tem aceitabilidade dos consumidores reduzida em relação a outras carnes (SANUDO *et al.*, 2000a e COSTA *et al.*, 2008).

#### **2.4.7 - Composição tecidual do lombo**

O objetivo da maioria dos sistemas de produção é buscar eficiência na produção de carne, com o máximo de músculo e adequada quantidade de gordura, preservando a estrutura óssea mínima equivalente. Um dos fatores que influenciam sobremaneira o desempenho da produção e conseqüentemente o ganho em peso é a deposição de massa muscular dos animais e o período de sua formação (ZUNDT, 2006). Após o desmame, o

crescimento dos ossos desacelera, enquanto o crescimento muscular se dá em uma taxa relativamente alta, diminuindo em estágios mais avançados do desenvolvimento e ocasionando aumento da proporção de músculo em relação ao osso à medida que o peso corporal aumenta (ROSA *et al.*, 2002). Animais com melhor regime alimentar podem produzir carcaças de melhor qualidade, evidenciadas por maior desenvolvimento muscular, adequada deposição de gordura e menor proporção de osso (SANTOS, 2002), uma vez que essas carcaças apresentam melhor conformação e maior proporção da parte comestível.

Uma forma de avaliar o efeito da alimentação sobre o desempenho animal é a determinação da composição tecidual corporal, que pode ser conhecida pela determinação da AOL e da relação músculo:gordura e gordura:osso na carcaça. Um dos fatores que apresenta maior influência na composição tecidual de uma carcaça é o peso corporal associado à idade do animal (GONZAGA NETO *et al.*, 2005). Além disso, as proporções de tecido muscular e gorduroso dependem da eficiência de utilização dos nutrientes da dieta (ATTI *et al.*, 2004). A composição tecidual baseia-se na quantidade de gordura, músculo e osso da carcaça (SAÑUDO; SIERRA, 1993), sendo o tecido muscular mais importante por apresentar maior valor comercial (SANTOS *et al.*, 2001). Já o excesso de gordura, embora comestível, é de pequeno valor comercial e, na maioria dos casos, indesejável (CUNHA *et al.*, 2008).

A interpretação da relação entre os tecidos é também importante para auxiliar na determinação do ponto ideal de abate, ou seja, a idade em que o cordeiro estará depositando maior quantidade de carne (OLIVEIRA *et al.*,

2002). Pesquisas têm demonstrado desenvolvimento precoce do tecido ósseo, tardio do tecido adiposo e intermediário do tecido muscular (SILVA; PIRES, 2000; SANTOS *et al.*, 2001; ROSA *et al.*, 2002). Entretanto, o crescimento do músculo, osso e de outros tecidos essenciais é relativamente pouco influenciado por trocas temporais no nível nutricional (GONZAGA NETO *et al.*, 2005).

#### **2.4.8 - Composição química**

A composição da carne não pode ser descrita simplesmente em termos dos diferentes componentes e suas porcentagens, devendo ser avaliado seu valor nutritivo (MENDONÇA, 2007), ou seja, a composição centesimal ou química da carne (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005). A composição química, a quantidade e qualidade dos componentes gordurosos, assim como as características organolépticas, diretamente ligadas ao sabor ou às qualidades gustativas, são também importantes para a determinação da qualidade da carne (MADRUGA, 2004).

A carne de ovinos pode variar de 65,5% a 80,0% em umidade, 16,0% a 22,0% em proteína, 1,5% a 13% em gordura e 0,5% a 1,5% em minerais (SANUDO, 1992). Estes valores podem oscilar com o estado de acabamento do animal, ou seja, quando bem acabados (com peso ao abate adequado) ocorre diminuição das porcentagens de proteína e água e elevação no teor de gordura (PRATA, 1999; BRESSAN *et al.*, 2001; SOUZA *et al.*, 2001a,b; BONAGURIO *et al.*, 2003).

Uma vez que a alimentação é fator preponderante no desenvolvimento dos tecidos, a relação volumoso:concentrado influi sobre a proporção de proteína da carne, mas não sobre a proporção de umidade, gordura e matéria mineral (ZEOLA *et al.*, 2004).

Os níveis de proteína na carne aumentam linearmente com o aumento de proteína na dieta, enquanto os de gordura diminuem (ELY *et al.*, 1979). Por outro lado, níveis elevados de energia na dieta elevam a deposição de gordura e, portanto a composição da carne pode ser alterada de acordo com o regime alimentar (ELY *et al.*, 1979). Dietas ricas em concentrados aumentam os teores de gordura na carcaça (MURPHY *et al.*, 1994; McCLURE *et al.*, 1994 e McCLURE *et al.*, 1995), principalmente quando os cordeiros são abatidos com pesos corporais elevados.

A maior quantidade de gordura na carne ovina está associada à sua maior aceitabilidade em relação à caprina (TSHABALALA *et al.*, 2003). A concentração de gordura na carne ovina é considerada satisfatória e melhora a sua maciez e suculência (SEN *et al.*, 2004). É importante ressaltar, no entanto, que as propriedades físicas e químicas das gorduras afetam diretamente as qualidades nutricionais, sensoriais e de conservação da carne (MOTTRAM, 1998; MADRUGA 2004).

#### **2.4.9 - Aspectos físicos**

Dentre os principais atributos físicos relacionados à carne a cor, maciez e quantidade de gordura podem ser afetadas pelo sistema de alimentação dos animais (FAGUNDES NETO *et al.*, 2002).

A cor é fator importante e está associada tanto com o frescor do corte, quanto com a idade ao abate do animal (SAÑUDO *et al.* 1996), além de desempenhar, ainda, importante papel sobre a qualidade sensorial da carne, se destacando como um dos principais fatores de apreciação no momento da compra (COSTA *et al.*, 2008; ZAPATA *et al.*, 2000), e pode ser influenciada pela dieta oferecida ao animal (SAÑUDO *et al.*, 1996). Já a maciez, determina a aceitação do corte (ZAPATA, *et al.*, 2000).

Historicamente, a carne de ovinos no Brasil é considerada dura devido ao baixo potencial genético e ao abate de animais adultos. Além disso, muitos animais são criados em pastagens degradadas e baixo escore de condição corporal, apresentando menor deposição de gordura nas carcaças e escassez de gordura intramuscular (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005). Esses fatores favorecem o resfriamento mais rápido das massas musculares, provocando o encurtamento dos sarcômeros e o endurecimento da carne (PARDI *et al.*, 2001). Uma vez que a dureza é associada à pequena quantidade de gordura, ela se relaciona também com a idade e o peso ao abate. A dureza da carne de animais abatidos com peso mais elevado não é tão perceptível devido ao aumento da gordura intramuscular, que promove um efeito de amaciamento (BERIAIN *et al.*, 2000).

Estudos sobre a aceitação de consumidores indicam que a textura ou maciez da carne é o atributo mais importante na satisfação geral do consumidor (LAWRIE, 1985). A maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar (OSÓRIO *et al.*, 1998). A carne ovina apresenta uma adequada textura, provavelmente, em virtude da maior concentração de lipídios na carne (SEN *et al.*, 2004). Características de

maciez, como firmeza e sensações tácteis estão intimamente relacionadas com o estado de engorduramento e características do tecido conjuntivo e da fibra muscular (ZEOLA; SILVA SOBRINHO, 2001). Dessa forma a determinação da maciez é de difícil mensuração (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005), sendo o aparelho de cisalhamento (texturômetro) amplamente utilizado para avaliar a maciez da carne (ASGHAR; PEARSON, 1980).

#### **2.4.10 - Atributos sensoriais**

A alimentação é preponderante na determinação dos caracteres sensoriais da carne (SIQUEIRA *et al.*, 2002). Corroborando com esta afirmação, Costa *et al.* (2008), atestam que a qualidade da dieta influencia diretamente os atributos sensoriais da carne. Alimentos concentrados promovem o aumento da suculência e, pelo fato de alterarem a composição dos ácidos graxos da gordura, permitem modificar o sabor e o odor (CAÑEQUE *et al.*, 1989). Carnes provenientes de carcaças com menos de 2,0 mm de gordura subcutânea são consideradas inferiores em termos de sabor e satisfação. Por outro lado, o excesso de gordura também diminui a apreciação do produto (COSTA *et al.*, 2008).

O consumo da carne ovina pode estar associado em parte às suas características sensoriais, algumas vezes consideradas desagradáveis, como odor e sabor ativos. Tais características são mais comumente associadas à elevada idade de abate, bem como ao baixo padrão de qualidade nas operações de abate, armazenamento e comercialização (ZAPATA *et al.*, 2000).

As propriedades sensoriais são as características do alimento percebidas em maior ou menor proporção por todos os órgãos dos sentidos, e que determinam a medida de aceitabilidade pelos consumidores e, em parte, o valor comercial da carne (SAÑUDO; OSÓRIO, 2004; OSÓRIO *et al.*, 2005; MADRUGA *et al.*, 2005). As características sensoriais podem variar com a espécie, raça, idade, sexo, alimentação e manejo *post mortem* (OSÓRIO *et al.*, 2009). Então, a qualidade da carne é uma combinação dos atributos sensoriais (maciez, suculência, sabor e avaliação global), associados a uma carcaça com pouca gordura e maior quantidade de tecido muscular (SILVA SOBRINHO, 2001; RIBEIRO *et al.*, 2009).

Para a avaliação sensorial ou organoléptica, devem-se considerar fundamentalmente os indivíduos utilizados e a metodologia, sendo a análise sensorial o conjunto de técnicas utilizadas para medir de forma objetiva e reproduzível, as características de um produto mediante os sentidos (GUERRERO, 2005). A análise sensorial é imprescindível para a avaliação da carne ovina, sendo que a seleção das pessoas que a avaliam é muito importante (OSÓRIO *et al.*, 2009). Na carne, o perfil descritivo é o tipo de prova que tem maior utilidade e a eleição dos descritores determina o êxito da prova (SAÑUDO; OSÓRIO, 2004).

As características sensoriais da carne de ovinos são difíceis de avaliar objetivamente (YOUNG *et al.*, 1994). Os parâmetros indicadores de qualidade organoléptica são geralmente verificados por meio de um painel sensorial, que utiliza questionamentos apropriados e que pode ser utilizado posteriormente para complementar o entendimento dos critérios de qualidade utilizados pelos consumidores (FERRÃO *et al.*, 2009).

### **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 - Animais e Condições Experimentais**

O experimento foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina-PE. Foram utilizados 24 cordeiros da raça Santa Inês, machos, com idade entre quatro e seis meses, castrados e com peso corporal inicial médio (PCI) de 23,3 kg. Os animais foram alojados em baias individuais, com dimensão de 1,0 (um) metro de largura por 2,0 (dois) metros de comprimento, e piso cimentado, as quais foram sombreadas artificialmente com tela de polietileno (sombrite) permitindo 30% de transmitância de luz.

Os cordeiros foram separados em quatro grupos e alimentados com rações completas isoprotéicas (12% PB), duas vezes ao dia, durante 77 dias, sendo 15 dias para adaptação às dietas e ao manejo. Os tratamentos experimentais foram os níveis de inclusão de farelo de manga (0; 33; 66 ou 100%) em substituição ao milho moído, corrigido com a mistura uréia mais sulfato de amônia na proporção de 9:1 para ajustar o nível protéico das dietas. As dietas experimentais (Tabela 1) foram formuladas para ganho em peso de 150 gramas/dia, de acordo com as recomendações do NRC (2007). A relação volumoso:concentrado foi de 40:60, sendo o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) *in natura*, o volumoso utilizado.

Tabela 1. Proporção de ingredientes nas dietas (% na MS) contendo níveis crescentes de adição de farelo de manga

Ingredientes	Níveis de farelo de manga (%)			
	0	33	66	100
Capim-elefante (CE)	40,0	40,0	40,0	40,0
Milho Moído (MM)	46,9	31,3	16,0	0,0
Farelo de manga (FM)	0,0	15,2	30,2	45,7
Farelo de Soja (FS)	13,1	13,1	13,1	13,2
Uréia*	0,0	0,4	0,7	1,1

❖ Ureia mais sulfato de amônia na relação 9:1 misturado ao farelo de manga.

A composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais (Tabela 2) foi determinada no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Embrapa Semiárido, em Petrolina, segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Durante o período experimental, foram disponibilizados aos animais água e sal mineral à vontade. As baias foram higienizadas diariamente. O ajuste da oferta foi realizado diariamente e as sobras mantidas em 15%, em função do consumo do dia anterior.

Para obtenção do FM, foram coletadas mangas refugo, impróprias para comercialização. As frutas foram trituradas em máquina picadeira estacionária e o material desintegrado foi espalhado em camada de aproximadamente 2 cm sobre piso de concreto e exposto ao sol por 72 horas, sendo revolvido a cada duas horas ao longo do dia. Completada a desidratação, o farelo foi novamente triturado, ensacado e armazenado em galpão coberto e livre de umidade.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica do capim-elefante (CE), milho moído (MM), farelo de soja (FS) e farelo de manga (FM) e das rações experimentais

Itens	CE	MM	FS	FM	Níveis de farelo de manga (%)			
					0	33	66	100
MS %	23,51	87,68	88,57	89,53	62,95	63,10	63,24	63,39
MO <sup>1</sup>	91,70	98,66	93,41	96,35	94,50	94,35	94,19	94,03
MM <sup>1</sup>	8,31	1,34	6,59	3,65	5,50	5,65	5,81	5,97
PB <sup>1</sup>	4,66	8,70	45,50	4,47	11,69	12,06	12,17	12,51
FDN <sup>1</sup>	78,35	15,28	13,86	22,86	44,15	44,67	45,17	45,71
FDA <sup>1</sup>	51,87	3,60	8,16	15,30	27,18	28,54	29,87	31,27
EE <sup>1</sup>	1,90	3,54	2,27	5,12	2,96	3,30	3,63	3,98
EB <sup>2</sup>	2962	4310	4350	4456	3636	3740	3843	3951
CNF <sup>1</sup>	6,78	66,77	21,90	63,89	35,71	35,39	35,08	34,71
CHO <sup>1</sup>	85,13	82,36	34,44	86,75	79,86	80,06	80,26	80,42

<sup>1</sup> % na MS; <sup>2</sup> Kcal/g; MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; EB = energia bruta; CNF = carboidratos não fibrosos; CHO = carboidratos totais.

### 3.2 – Avaliação dos Componentes constituintes e não constituintes da carcaça

Ao término do confinamento, obteve-se o peso corporal ao abate (PCA) por meio da pesagem dos animais. Em seguida, os animais foram submetidos ao jejum de dieta sólida por 16 horas.

Para avaliação das características de carcaça e da carne, os animais foram abatidos com idades entre sete e nove meses. O abate, bem como o resfriamento e os cortes das carcaças, foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IF Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, em Petrolina-PE, segundo as normas descritas no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1997).

O peso de carcaça quente (PCQ), contendo rins e gordura pélvico-renal, foi registrado após insensibilização, sangria, esfolagem e evisceração, sendo retiradas a cabeça, por secção na articulação atlanto-occipital, e as patas, por secção nas articulações carpo e tarsometatarsianas. Foram, ainda, coletados e pesados, para determinação das porcentagens dos componentes não constituintes da carcaça, a pele, cabeça, pés, sangue, trato gastrointestinal, fígado, pulmões, coração e baço. O cálculo para obtenção dos rendimentos dos componentes não constituintes da carcaça foi efetuado em função do peso corporal vazio (PCV).

O trato gastrointestinal cheio (TGlc), contendo rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso foi pesado e em seguida, esvaziado, lavado e novamente pesado, para obtenção do peso do trato gastrointestinal vazio (TGlV). Por diferença entre o TGlc e o TGlV, foi determinado o conteúdo do trato gastrointestinal (CTGI). O peso corporal vazio (PCV) foi obtido pela diferença entre o PVA e o CTGI.

As carcaças foram mantidas em câmara fria a 4°C por 24 horas. Passado esse período, foi registrado o peso de carcaça fria (PCF) e, posteriormente, calculadas as perdas de peso por resfriamento (PResf), pela

diferença entre o PCQ e PCF, utilizando-se a equação:  $PR_{\text{resf}} (\%) = (PCQ - PCF) \times 100/PCQ$ . Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) foram obtidos pelas equações:  $RCQ = (PCQ/PVA) \times 100$  e  $RCF = (PCF/PVA) \times 100$ . Foi calculado, também, o rendimento biológico ou verdadeiro (RB) pela equação:  $RB = (PCQ/PCV) \times 100$ .

As carcaças foram cortadas longitudinalmente, originando duas meias carcaças, as quais foram pesadas separadamente. A meia carcaça direita foi dividida nos principais cortes comerciais, a saber: pernil, paleta, costilhar, serrote, pescoço e lombo, conforme Silva Sobrinho (1999). O rendimento dos cortes foi obtido em função da relação percentual entre o peso individual de cada corte e o peso da meia carcaça direita.

### **3.3 – Avaliação da área de olho de lombo e composição tecidual do lombo**

Para obtenção da área de olho de lombo (AOL), inicialmente foi realizada a demarcação do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> vértebra, obtido por meio do corte transversal do músculo. Com o uso de papel transparência e caneta esferográfica contornou-se a área do músculo e após digitalização foi determinada a AOL, com auxílio do programa computacional QUANT v.1.0.0.22 (FERNANDES FILHO *et al.*, 2002).

No músculo *Longissimus dorsi*, utilizando-se paquímetro, também foram feitas as medidas de espessura de gordura maior (EGMa), que é a espessura da gordura de cobertura sobre a secção transversal do referido músculo, e a espessura de gordura menor (EGMe), realizada no perfil do lombo.

O lombo direito foi embalado em papel laminado e sacola plástica, identificada e imediatamente congelada em “freezer” comercial à temperatura mínima de -18°C. Para a dissecação, as peças de lombo foram descongeladas em geladeira a 10°C e pesadas individualmente. Para a determinação da composição tecidual, com auxílio de bisturi e faca, foram separados e pesados os tecidos muscular, adiposo, ósseo e outros tecidos. Com os rendimentos de músculo, gordura e osso foram obtidas a relação músculo:gordura e músculo:osso.

### **3.4 - Preparo das amostras para análises**

O músculo *Longissimus dorsi* da carcaça direita de cada animal foi dividido em seis partes iguais, sendo metade utilizada para as análises químicas e a outra, para a sensorial.

### **3.5 – Avaliação da composição Química da Carne**

Para as análises químicas, as amostras foram trituradas em liquidificador, até a obtenção de uma pasta homogênea (MADRUGA *et al.*, 2005). Em seguida, foram acondicionadas em embalagens *cook-in* (Cryovac), seladas, identificadas e congeladas. Após o descongelamento das amostras foram determinados os teores de umidade, por secagem em estufa a 105°C por 24 horas, cinzas por incineração em mufla a 550°C durante 10 horas, e nitrogênio, pelo método de Kjeldahl, utilizando-se o fator 6,25 para conversão do

nitrogênio em proteína. Os teores de umidade, cinzas e proteína foram determinados conforme metodologia descrita pela AOAC (2000). Os lipídios totais foram extraídos com clorofórmio e metanol de acordo com a metodologia descrita por Folch *et al.* (1957).

### **3.6 – Avaliação dos aspectos físicos da carne**

Para realização das análises físicas (cor e força de cisalhamento), após cerca de 60 dias, foram realizados dois cortes transversais na porção cranial do lombo esquerdo, ainda congelado, para obtenção de duas amostras com 2,5 cm de espessura. Posteriormente, os lombos foram desossados com auxílio de bisturi e faca, obtendo-se os tecidos muscular, adiposo e ósseo. O músculo foi embalado em papel alumínio e conservado sob refrigeração a 5°C por 24 horas.

A cor foi determinada após exposição das amostras ao ar atmosférico durante 30 minutos, tempo necessário para que ocorresse a reação da mioglobina do músculo com o oxigênio do ar, formando a oximioglobina, principal pigmento que determina a cor vermelha brilhante da carne (MADRUGA *et al.*, 2008). Depois desse período foi realizada a leitura com comparador de cor Minolta CR-10, por meio do sistema CIE, para determinar os valores de L\* (luminosidade), a\* (intensidade de vermelho) e b\* (intensidade de amarelo), a partir da calibração para um padrão branco, segundo metodologia utilizada por Abularach *et al.* (1998). Foram feitas duas leituras (medial e lateral), anotando-se os valores médios de L\*, a\* e b\*.

A maciez da carne foi determinada pela força de cisalhamento (FC), seguindo metodologia descrita por Duckett *et al.* (1998b), utilizando-se amostras assadas em forno elétrico pré-aquecido à 170°C, até que a temperatura interna da amostra atingisse 75°C. As amostras de carne foram resfriadas por 12 horas, retirando-se, com auxílio de um vazador de 1,27 cm de diâmetro, três cilindros de cada amostra, no sentido da fibra. Os cilindros foram cortados transversalmente, utilizando-se um texturômetro TA-XT2, equipado com lâmina tipo Warner Bratzler. A FC foi expressa em kgf/cm<sup>2</sup>.

### **3.7 – Avaliação das características sensoriais da Carne**

A metade do músculo *Longissimus dorsi* foi subdividida em cubos de 2 cm<sup>3</sup>, os quais foram assados em *grill* elétrico pré-aquecido a 170°C, até que a temperatura interna da amostra atingisse 75°C. Cada provador, por três vezes, recebeu quatro cubos, sendo um de cada tratamento, os quais foram servidos em recipientes descartáveis, devidamente codificados e com tampa, para evitar perda de voláteis.

O painel sensorial foi composto por uma equipe de 10 provadores treinados, sendo cinco homens e cinco mulheres, que avaliaram os atributos de maciez, suculência, sabor e avaliação global (Figura 1).

As análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Técnica Dietética/CCS da Universidade Federal da Paraíba, sendo aplicados testes de aceitação por um painel sensorial utilizando-se o teste da Escala Hedônica de acordo com metodologia descrita por Madruga *et al.* (2000a, b) (Figura 2).

TERMOS DESCRITIVOS	DEFINIÇÃO	REFERÊNCIAS	
		POUCA	MUITA
MACIEZ	Força necessária para comprimir um pedaço de carne entre os dentes molares, avaliada na primeira mordida.	PEITO BOVINO	FILÉ MIGNON BOVINO
SUCULÊNCIA	Percepção da quantidade de líquido liberado da amostra de carne na boca, após a 5ª mastigada.	LAGARTO BOVINO	FILÉ MIGNON BOVINO
SABOR	É a experiência mista, mas unitária de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a degustação		
AVALIAÇÃO GLOBAL	Soma dos atributos de qualidade que contribuirão na determinação do grau de aceitação do produto		

FIGURA 1 - Instrução para avaliação dos atributos sensoriais da carne.

Cada atributo foi pontuado numa escala de um a nove, de forma que o valor um (1) referiu-se à condição menos favorável e o nove (9), a mais favorável. O formulário utilizado continha termos que variaram de pouco a muito macia; pouco a muito suculenta; pouco a muito saborosa e na avaliação global, variando de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo.

NOME DO PROVADOR: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Você está recebendo um pedaço de uma amostra de carne OVINA. Por favor, coloque o pedaço entre os dentes molares e dê a 1ª mordida. Avalie a intensidade percebida para MACIEZ, colocando um traço vertical na escala correspondente. Continue mastigando, e após a 5ª mastigada avalie a SUCULÊNCIA da amostra na escala correspondente. Depois avalie a intensidade do SABOR percebido. E por fim, a ACEITACÃO GLOBAL.

MACIEZ

(1) pouca

muita (9)

SUCULÊNCIA

(1) pouca

muita (9)

SABOR

(1) pouco

muito (9)

ACEITACÃO

GLOBAL

(1) desgostei

gostei (9)

muitíssimo

muitíssimo

FIGURA 2 – Ficha sensorial com Escala Hedônica.

### **3.8 - Procedimentos Estatísticos**

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Para verificar se a substituição do milho pelo FM teve influência sobre os componentes constituintes e não constituintes da carcaça foram realizadas análises de variância pelo método dos quadrados mínimos e procedimento GLM do programa *Statistical Analysis System* (SAS, 1999), utilizando-se diferentes modelos matemáticos de acordo com as características estudadas. Para todas as características de pesos e de rendimentos dos constituintes e não constituintes da carcaça, o modelo matemático incluiu o efeito de tratamento e o peso corporal inicial (PCI) como covariável. Para as análises das características físicas e químicas da carne não foi incluída a covariável PCI. Para as análises das características sensoriais, o modelo matemático incluiu os efeitos de sexo, provador dentro de sexo e tratamento. Todas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o procedimento GLM.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 - Peso e Rendimento de Carcaça

Os pesos e rendimentos de carcaça não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) com relação às quantidades de farelo de manga (FM) fornecidas aos animais (Tabela 3).

Para todos os tratamentos, as médias do PCA (34,33 kg), PCQ (17,92 kg) e PCF (17,24 kg) foram consideradas satisfatórias, pois os PCQ e PCF encontram-se acima de 15 kg, faixa de preferência da maioria dos consumidores brasileiros (ZUNDT *et al.*, 2006). Esses valores foram superiores aos descritos por Clementino (2008), utilizando o FM em 30% da dieta de ovinos Morada Nova, com valores médios de 29,62 kg PCA, 13,80 kg PCQ e 13,58 kg PCF, possivelmente pelo menor porte da raça Morada Nova. Cunha *et al.* (2008), relataram médias de 32,18; 15,35 e 15,02 kg, para PCA, PCQ e PCF, respectivamente, em ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de caroço de algodão integral na dieta. Essas diferenças se devem, possivelmente, ao nível inferior de suplementação desses estudos, proporcionando menores PCA.

A média da perda de peso por resfriamento (PResf) foi de 3,72%, o que é considerado normal, com variação entre 3,0 a 4,0% (REIS *et al.*, 2001). Clementino (2008), utilizando o FM em 30% da dieta de ovinos Morada Nova, encontrou média de 1,62% de PResf. Outros autores (URANO *et al.*, 2006 e CUNHA *et al.*, 2008) também encontraram porcentagens inferiores (2,1 e 2,4%, respectivamente) em ovinos Santa Inês.

Os valores médios de RCQ e RCF dos animais avaliados nesse estudo foram de 52,02% e de 50,05%. Mattos (2009) não encontrou efeito de diferentes níveis de palma forrageira em associação ao feno de erva-sal sobre os RCQ e RCF de cordeiros Santa Inês, relatando valores inferiores (48,28 e 47,30%, respectivamente). Índices semelhantes aos reportados por Santos *et al.* (2006), ao avaliarem ovinos Santa Inês terminados com dietas à base de canola em grãos e seus coprodutos, foram aos observados nesse estudo. Clementino (2008) utilizando farelo de manga em 30% da dieta de ovinos Morada Nova informou valores inferiores para RCQ (46,54%) e RCF (45,79%).

Tabela 3 – Média dos parâmetros quantitativos de carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes proporções de farelo de manga

Variáveis	Níveis de farelo de manga (%)				CV (%)	EPM	Valor de P
	0	33	66	100			
PCI, kg	22,37	23,33	23,83	23,67	-	-	-
PCA, kg	35,96	33,49	33,93	33,95	8,81	1,282	0,558
PCV, kg	31,43	29,35	29,38	28,92	8,19	1,047	0,378
PCQ, kg	18,97	17,56	17,82	17,33	6,72	0,510	0,146
PCF, kg	18,20	17,01	17,13	16,62	6,62	0,483	0,156
RCQ, %	52,80	52,40	51,90	50,98	3,30	0,743	0,330
RCF, %	50,64	50,81	49,87	48,91	3,66	0,792	0,310
RB, %	61,55	60,48	60,56	60,39	3,19	0,792	0,736
PResf, %	4,09	3,09	3,80	3,90	35,24	0,559	0,661

CV - Coeficiente de Variação; EPM - Erro Padrão da Média; PCI - peso corporal inicial; PCA - peso corporal ao abate; PCV - peso corporal vazio; PCQ - peso de carcaça quente; PCF - peso de carcaça fria; PResf - perda por resfriamento; RCQ - rendimento de carcaça quente; RCF - rendimento de carcaça fria; RB - rendimento biológico

A influência do PCA sobre o rendimento de carcaça pode ser alterada pelo conteúdo gastrointestinal, o qual é influenciado pelo número de horas em jejum a que os animais são submetidos antes do abate, bem como, pelo tipo de dieta (ALVES *et al.* 2003). A média encontrada no presente estudo (60,75%) foi superior à encontrada quando da avaliação do efeito do caroço de algodão integral e da maniçoba na dieta de ovinos Santa Inês (CUNHA *et al.* 2008; CARTAXO, 2006). Avaliando características de carcaça de animais submetidos ao pastejo com e sem suplementação, Dantas *et al.* (2008) obtiveram RB de 53,97%, com média de PCA de 23,75 kg.

#### **4.2 - Pesos e rendimentos dos componentes não constituintes da carcaça**

Não houve efeito dos níveis do farelo de manga ( $P > 0,05$ ) sobre os componentes não constituintes da carcaça, exceto para o fígado (Tabela 4). Este órgão, importante para os vários processos metabólicos, especialmente para o metabolismo energético e protéico dos animais, sofreu influência das inclusões do FM, apresentado os animais alimentados com 0% de inclusão de FM (menor nível energético na dieta) maior proporção do fígado em relação ao PCV. Essas diferenças podem ser atribuídas a alterações inerentes aos animais. Resultado semelhante foi relatado por Medeiros (2006) ao estudar os efeitos dos níveis de concentrado em dietas de ovinos Morada Nova. Este autor observou influência da alimentação no rendimento do fígado (valores entre 1,6 e 2,1%) e não relatou diferenças para pulmões, coração e baço.

Maior Júnior *et al.* (2008), relataram que a inclusão de coprodutos nas dietas de animais em fase de terminação não influenciou o rendimento dos componentes não constituintes da carcaça. Alves *et al.* (2003) e Yamamoto *et al.* (2004) também não encontraram efeito do nível de energia metabolizável para coração, fígado e baço de ovinos Santa Inês, uma vez que estas estruturas apresentam velocidades de crescimento distintas durante a vida do animal, as quais podem ser influenciadas pela composição química dos alimentos, especialmente, pelo teor de energia (LOUVANDINI *et al.*, 2007). Normalmente, o peso dos componentes não constituintes da carcaça desenvolve-se paralelamente com o peso corporal do animal, porém em proporção inferior, com variações não lineares influenciadas pelo genótipo, idade, sexo e tipo de alimentação (FERNANDES, 1994). Quando animais apresentam genótipo, sexo e idade semelhantes, a alimentação durante o período de crescimento é o principal fator responsável pelo desenvolvimento distinto dos órgãos e vísceras, possivelmente devido às diferentes taxas de ingestão e digestibilidade dos alimentos (JENKINS, 1993). É possível que o período de confinamento utilizado nessa pesquisa tenha representado impedimento para essa observação, uma vez que o desenvolvimento dos órgãos encontra-se relacionado com o tamanho do animal.

Coração e pulmões, sendo órgãos que mantêm sua integridade e que são prioritários na utilização de nutrientes, independentemente do nível de alimentação (FERREIRA *et al.*, 2000), apresentaram médias de 0,92 e 1,30%, respectivamente.

Tabela 4 – Médias dos rendimentos dos componentes não constituintes da carcaça em relação ao peso corporal vazio (PCV), de cordeiros alimentados com diferentes proporções de farelo de manga

Variáveis	Níveis de farelo de manga (%)				CV (%)	EPM	Valor de P
	0	33	66	100			
Pele	8,58	7,75	7,99	7,42	10,21	0,342	0,142
Cabeça	6,41	6,19	5,95	6,36	8,99	0,237	0,498
Sangue	5,22	4,98	5,04	4,58	11,65	0,244	0,310
Patas	3,00	3,20	3,15	3,31	13,99	0,187	0,686
TGIv	2,35	2,15	2,29	2,23	11,20	0,107	0,611
Fígado	1,91 <sup>a</sup>	1,71 <sup>ab</sup>	1,67 <sup>b</sup>	1,70 <sup>ab</sup>	7,96	0,059	0,034
Pulmões	1,24	1,29	1,33	1,32	13,44	0,074	0,830
Coração	0,97	0,90	0,89	0,91	12,86	0,050	0,646
Baço	0,24	0,6	0,25	0,22	14,02	0,014	0,219

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. CV(%) - coeficiente de variação; EPM - Erro Padrão da Média; TGIv - trato gastrintestinal vazio.

A pele foi o componente que teve maior representatividade (7,94%) em relação aos não constituintes da carcaça, podendo apresentar em ovinos deslanados valor agregado ao animal abatido dependendo principalmente de sua qualidade (MEDEIROS, 2006). Diferentemente dos resultados desse estudo, Araújo Filho *et al.* (2007), relataram que dietas de maior densidade energética proporcionaram maior percentual de pele, possivelmente devido a uma maior quantidade de gordura subcutânea aderida a esse constituinte não carcaça. Entretanto, esse parâmetro pode sofrer substancial oscilação, decorrente das diferentes densidades e diâmetros das fibras, bem como dos distintos alimentos ingeridos (JACINTO, 2004; MEDEIROS, 2006).

### 4.3 - Pesos e rendimentos dos principais cortes de carcaça

Em função da grande importância econômica dos cortes comerciais da carcaça de ovinos obteve-se os dados de peso e rendimentos dos principais cortes em relação à meia carcaça direita de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes proporções de farelo de manga (Tabela 5). Não foi observado efeito da inclusão do FM em substituição ao milho para os pesos do pernil, costela, pescoço e lombo. Já os pesos da paleta e serrote apresentaram variações importantes. Para a paleta, a variação foi de 1,23 a 1,43 kg, sendo o maior peso para os animais com 0% de FM na dieta, o qual diferiu ( $P < 0,05$ ) do tratamento com 33% de inclusão, cuja média (1,23 kg) foi inferior, o que pode estar associado com o menor PCA. Para o serrote, os pesos foram decrescendo com o aumento da inclusão do FM nas dietas. Entretanto, houve diferença ( $P < 0,05$ ) apenas entre o nível sem inclusão (1,13 kg) e os níveis de 66 e 100% (0,99 e 0,91 kg, respectivamente) de FM.

Os rendimentos dos cortes em relação ao peso das meias carcaças direitas não diferiram ( $P > 0,05$ ) entres os tratamentos experimentais, exceto com relação à paleta, que apresentou valores entre 15,66 e 17,15%. Esse resultado é importante, uma vez que o pernil e o lombo são os cortes mais nobres da carcaça, e, por conseguinte, de maior valor comercial (OSÓRIO *et al.*, 1997).

Os rendimentos do pernil (30,97%) e lombo (9,65%) foram próximos aos registrados por Yamamoto *et al.* (2004), avaliando cordeiros Santa Inês, alimentados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal (32,96% e 9,29%, respectivamente). Entre os cortes avaliados, o pernil, considerado o

cordeiro com maior composição muscular e de maior interesse comercial, representou 30,97% da meia carcaça direita.

Tabela 5 - Médias dos pesos e rendimentos dos principais cortes comerciais em relação à meia carcaça direita de cordeiros Santa Inês, alimentados com diferentes proporções de farelo de manga

Variáveis	Níveis de farelo de manga (%)				CV (%)	EPM	Valor de P
	0	33	66	100			
Pesos dos principais cortes comerciais (kg)							
Paleta	1,43 <sup>a</sup>	1,23 <sup>b</sup>	1,30 <sup>ab</sup>	1,31 <sup>ab</sup>	8,30	0,046	0,053
Serrote	1,13 <sup>a</sup>	1,04 <sup>ab</sup>	0,99 <sup>b</sup>	0,91 <sup>b</sup>	8,22	0,036	0,003
Pescoço	1,03	0,93	0,90	0,85	14,81	0,058	0,188
Costilhar	1,60	1,46	1,38	1,45	13,05	0,081	0,283
Lombo	0,81	0,76	0,76	0,75	7,50	0,029	0,441
Pernil	2,59	2,41	2,44	2,44	8,25	0,086	0,470
Rendimento dos principais cortes comerciais (%)							
Paleta	16,15 <sup>ab</sup>	15,66 <sup>b</sup>	16,72 <sup>ab</sup>	17,15 <sup>a</sup>	4,80	0,351	0,034
Serrote	13,27	13,12	12,84	11,84	7,72	0,417	0,090
Pescoço	12,44	11,74	11,68	10,75	9,57	0,482	0,138
Costilhar	18,49	18,39	17,41	18,39	7,30	0,576	0,529
Lombo	9,36	9,64	9,80	9,79	7,07	0,288	0,676
Pernil	30,02	30,68	31,27	31,91	4,61	0,604	0,170

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. CV(%) - coeficiente de variação; EPM - Erro Padrão da Média.

O rendimento do pescoço (11,65%) apresentou valor superior aos descritos por Dantas *et al.* (2008), ao avaliar ovinos Santa Inês em pastejo com diferentes níveis de suplementação e PCA igual a 33,13 kg (7,80%). O

rendimento do costilhar, com média de 18,17%, apresentou-se inferior aos valores encontrados por Reis *et al.* (2001), Dantas *et al.* (2008) e por Pires *et al.* (2006) (20,08%, 27,02% e 37,07%, respectivamente). A variação observada entre os trabalhos pode ser explicada pela utilização de animais mais velhos, com menor relação músculo:osso, contrastando com os cordeiros avaliados nesse estudo.

#### **4.4 - Área de Olho de Lombo e Composição Tecidual da Carne**

A área de olho de lombo (AOL) não foi influenciada pelos níveis de FM na alimentação dos animais avaliados ( $P>0,05$ ) (Tabela 6), o que pode ser explicado porque os tratamentos avaliados nesse estudo foram isoprotéicos e os animais foram abatidos com pesos semelhantes. O valor médio obtido foi de 11,56 cm<sup>2</sup>, sendo compatível com carcaças de alta qualidade (MACEDO, 2000). Valor próximo foi relatado por Clementino (2008) avaliando a utilização de dieta com 30% de manga em ovinos Morada Nova (10,38 cm<sup>2</sup>). Pires *et al.* (2006) também não encontraram diferença significativa ao avaliarem níveis de fibra na dieta em detrimento ao aporte energético, relatando AOL de 11,24 cm<sup>2</sup>. Dantas *et al.* (2008) observaram que níveis de suplementação de 1,5% do peso corporal conferiram peso e rendimento de carcaça fria mais elevados, promovendo maiores AOL (10,81 cm<sup>2</sup>) e refletindo em melhor nível de musculosidade. Valores superiores para AOL (18,14 cm<sup>2</sup>) foram observados na carcaça de cordeiros da raça Santa Inês, alimentados com rações com 80% de concentrado (OLIVEIRA *et al.*, 2002) e peso corporal ao abate superior (45 kg) ao desse estudo (34,0 kg).

A AOL além de estar relacionada à musculosidade e correlacionada com a relação músculo:osso (JEREMIAH, 1982), é um importante indicador da composição da carcaça e do rendimento dos cortes de alto valor comercial (LUCHIARI FILHO, 2000). Portanto, os resultados obtidos neste experimento comprovam que cordeiros Santa Inês alimentados com FM têm potencial para a produção de carne, já que apresentam valores de AOL semelhantes aos de ovinos de outras raças (ZUNDT *et al.*, 2002; MACEDO *et al.*, 2000), em diversos sistemas de alimentação.

A inclusão de FM não promoveu alteração nas EGMa e EGMe, com médias de 1,11 e 0,14 mm, respectivamente. As gorduras são a fração do alimento que liberam maior quantidade de energia por grama de matéria seca (MS) oxidada, além de apresentarem, em geral, elevada digestibilidade. Os resultados obtidos nesse trabalho corroboram com aqueles relatados por Rodrigues *et al.* (2008), que estudaram o efeito da polpa cítrica nas características de carcaça de ovinos Santa Inês confinados e observaram EGMa média de 1,65 mm. Urano *et al.* (2006) verificaram média de 1,5 mm para EGMa em cordeiros Santa Inês, com 150 dias de idade e peso ao abate de 37,7 kg, portanto mais pesados do que os avaliados nesse estudo.

A EGMa de um ovino adulto varia de 2 a 5 mm (SILVA SOBRINHO, 2001). Os valores encontrados nesse trabalho são inferiores a média porque os animais não atingiram a idade adulta.

A EGMe média obtida nesse estudo foi de 0,14 mm, estando de acordo com Siqueira & Fernandes (2000) que citaram 0,14 mm, para cordeiros abatidos aos 32 kg.

Tabela 6 - Resultados das características e composição tecidual do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês, alimentados com diferentes proporções de farelo de manga

Variáveis	Níveis de farelo de manga (%)				CV (%)	EPM	Valor de P
	0	33	66	100			
AOL (cm <sup>2</sup> )	11,94	11,41	11,34	11,53	9,77	0,500	0,856
EGMa (mm)	1,03	1,01	1,04	1,36	23,69	0,112	0,106
EGMe (mm)	0,14	0,13	0,12	0,15	20,75	0,012	0,285
Composição tecidual do lombo							
Lombo, kg	0,80	0,78	0,76	0,75	7,50	0,025	0,441
Músculo, kg	0,44	0,42	0,43	0,40	7,83	0,015	0,331
Gordura, kg	0,18	0,18	0,17	0,18	20,39	0,016	0,949
Osso, kg	0,15	0,14	0,14	0,13	26,71	0,016	0,743
Outros, kg	0,04	0,03	0,03	0,03	26,02	0,004	0,578
Músculo, %	54,38	53,80	55,97	54,02	6,34	1,465	0,711
Gordura, %	21,19	23,45	22,80	24,23	18,34	1,816	0,693
Osso, %	18,65	18,53	17,74	17,62	22,10	1,694	0,958
Outros, %	4,70	4,09	4,00	4,17	25,86	0,476	0,729
Relação dos componentes teciduais							
M:O	3,08	2,97	3,45	3,26	29,80	0,404	0,836
M:G	2,51	2,33	2,50	2,40	23,54	0,243	0,947

CV(%) - coeficiente de variação; EPM - Erro Padrão da Média; P - nível de significância; EGMa, EGMe – espessura de gordura maior e menor, respectivamente; M:O – relação músculo:osso; M:G – relação músculo:gordura.

A espessura de gordura entre a 12<sup>o</sup> e 13<sup>o</sup> costela correlaciona-se de forma positiva com a quantidade de gordura e de forma inversa, com o rendimento de cortes comestíveis da carcaça, com a deposição de gordura ocorrendo de forma diferenciada ao longo do corpo do animal (BERG; BUTTERFIELD, 1976).

As proporções de músculo, gordura e osso do lombo não foram diferentes entre os tratamentos ( $P>0,05$ ), apresentando médias de 54,55; 22,92 e 18,13%, respectivamente. Rodrigues *et al.* (2008) observaram declínio (18,4 a 21,7%) na proporção de gordura e aumento na proporção de carne (53 a 56,4%) quando o milho foi totalmente substituído por polpa cítrica, o que pode ser explicado pelo menor conteúdo de energia da polpa cítrica em relação ao milho (NRC, 2001).

Rosa *et al.* (2002) encontraram resultados superiores (59,28%) para músculo de cordeiros da raça Texel não-castrados e abatidos com 33 kg de peso corporal. A menor proporção de músculo no presente trabalho pode ser explicada pelo fato de os animais da raça Santa Inês apresentarem diferente composição de ganho em peso em relação às raças especializadas para produção de carne.

As relações músculo:osso e músculo:gordura do lombo não diferiram estatisticamente com a substituição parcial e total do milho pelo FM ( $P>0,05$ ), apresentando médias de 3,17 e 2,45, respectivamente. Estudando Avaliando a utilização da manga na alimentação de ovinos Morada Nova, Clementino (2008), obteve alta relação músculo:gordura e músculo:osso (5,17 e 4,93, respectivamente), entretanto esse autor não avaliou o músculo *Longissimus dorsi*. Segundo Purchas *et al.* (1991), muitas vezes, esta relação mais elevada pode ser reflexo de ossos mais leves e não necessariamente de músculos mais pesados.

## 4.5 - Composição química da carne

Os níveis de substituição do milho pelo FM influenciaram ( $P < 0,05$ ) a porcentagem de proteína do músculo *Longissimus dorsi* (Tabela 7), a qual variou de 23,35 a 25,24%, apresentando os níveis de 33 e 66% valores superiores ao obtido quando da inclusão de 100% de FM na dieta. A quantidade de proteína média descrita para a espécie ovina é 19%. (PRATA, 1999). Mattos (2009) avaliando diferentes níveis de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) associados ao feno de erva sal (*Atriplex nummularia* L.) na alimentação de cordeiros, também encontrou diferença significativa quanto ao teor de proteína, com valores entre 21,99 e 24,04%.

Tabela 7 - Composição química do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês em dietas com farelo de manga em substituição ao milho

Variáveis	Níveis de Farelo de Manga (%)				CV (%)	EPM	Valor de P
	0	33	66	100			
Umidade, %	74,43	73,98	74,29	75,05	1,26	0,405	0,286
Proteínas, %	24,36 <sup>ab</sup>	25,24 <sup>a</sup>	24,84 <sup>a</sup>	23,35 <sup>b</sup>	3,65	0,364	0,009
Gordura, %	3,09	2,92	3,32	3,02	19,26	0,243	0,689
Cinzas, %	1,09	1,06	1,07	1,07	2,56	0,012	0,449

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV(%) = coeficiente de variação; EPM = Erro Padrão da Média; P = nível de significância;

A substituição do milho pelo resíduo de panificação (biscoito) não influenciou a deposição protéica no músculo (GARCIA, 1998). Da mesma forma, Ferreira *et al.* (2001), avaliando crescentes teores de proteína (12, 16,

20 e 24%) na dieta de cordeiros também não encontraram diferenças ( $P>0,05$ ) na porcentagem de proteína da carne.

Não foi observado efeito da substituição do milho por FM ( $P>0,05$ ) nas porcentagens de umidade, gordura e cinzas do músculo *Longissimus dorsi*, apresentando valores médios de 74,38%, 3,09% e 1,06%, respectivamente. De acordo com Prata (1999), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 4% de gordura e 1% de minerais. Estudos prévios mostram que a inclusão de diferentes dietas não influenciaram esses parâmetros (MADRUGA *et al.* 2005; YAMAMOTO, 2006; MACEDO *et al.* 2008; BATISTA, 2008).

#### **4.6 - Aspectos físicos da carne**

A maciez da carne, determinada por meio da força de cisalhamento (FC), não diferiu entre as dietas ( $P>0,05$ ), variando de 2,01 a 2,32 Kgf/cm<sup>2</sup> (Tabela 8), resultados inferiores aos encontrados por Batista (2008), que relatou que dietas mais energéticas, proporcionaram maior maciez à carne (2,77 Kgf/cm<sup>2</sup>). Para a raça Santa Inês, Prado (1999) e Perez *et al.* (1997) descreveram valores entre 2,30 a 3,20 Kgf/cm<sup>2</sup> e Zapata *et al.* (2000), de 4,63 kgf/cm<sup>2</sup>. Yamamoto (2006) avaliando as características qualitativas da carne de cordeiros cruzados também não encontrou efeito significativo das dietas sobre a maciez da carne, mostrando valores entre 1,71 a 2,16 kgf/cm<sup>2</sup> para ovinos lanados, apresentando valores próximos aos deste experimento com ovinos Santa Inês. Pode-se afirmar que as amostras de carne dos cordeiros Santa Inês, independente do teor de FM na dieta, podem ser consideradas macias.

Tabelas 8 - Médias dos parâmetros físicos da carne de cordeiros Santa Inês, em dietas com níveis crescentes de farelo de manga

Variáveis	Níveis de manga (%)				CV (%)	EPM	Valor de P
	0	33	66	100			
<i>Características físicas do L. dorsi</i>							
FC, Kgf/cm <sup>2</sup>	2,01	1,94	2,11	2,32	19,90	0,180	0,463
<i>Coloração do músculo L. dorsi</i>							
Luminosidade, L*	27,28	27,12	25,32	26,47	6,55	0,710	0,226
Vermelho, a*	16,64 <sup>ab</sup>	16,87 <sup>a</sup>	16,38 <sup>ab</sup>	14,80 <sup>b</sup>	7,83	0,528	0,045
Amarelo, b*	6,80	7,35	6,33	6,78	19,90	0,554	0,645

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV(%) - coeficiente de variação; EPM - Erro Padrão da Média; Valor de P - nível de significância; PPCoc - Perda de peso por cozimento; FCis - Força de cisalhamento.

A luminosidade e a intensidade da cor amarela não foram influenciadas pelo nível de inclusão de FM nas dietas, mostrando valores médios de 26,55 e 6,82, respectivamente. Entretanto, observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as médias para intensidade da cor vermelha ( $a^*$ ), com maior magnitude para o nível de 33% de inclusão de FM (16,87) em relação ao de 100% (14,80). Estes valores de  $a^*$  estão em concordância com a afirmação de que quanto maior seu valor, maior a intensidade da cor vermelha da carne (SANUDO *et al.*, 1997). O menor valor de  $a^*$  (14,80) para a dieta com 100% de inclusão de FM corrobora com a palidez observada na carne, quando comparada aos outros tratamentos. Essa diferença em termos de  $a^*$  pode ser um fator importante a ser considerado em estudos posteriores, uma vez que a cor é um dos principais aspectos avaliados pelo consumidor para julgar a qualidade da carne (ZAPATA *et al.*, 2000), sendo a coloração da carne influenciada pela dieta (SANUDO *et al.*, 1996).

Os valores de L\*, entretanto, estão em desacordo com relação ao intervalo de valores descritos para ovinos (BRESSAN *et al.*, 2001), de 31,36 a 38. Outros autores reportaram valores superiores a 30,0 para a luminosidade da carne ovina (ZEOLA *et al.*, 2002; SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005). De acordo com Miltenburg *et al.* (1992), maiores valores de a\* e b\* indicam maior intensidade das cores vermelha e amarela, respectivamente. Em ovinos, são descritos valores médios de 12,27 a 18,01 para a\* e de 3,34 a 5,65 para b\* (BRESSAN *et al.*, 2001). Estudos realizados por Madruga *et al.* (2005) e Rodrigues *et al.* (2008), avaliando o efeito da suplementação dietética com palma forrageira e polpa cítrica, respectivamente, não encontraram diferença quanto a L\*, a\* e b\* da carne de ovinos Santa Inês (40,90 e 42,63; 13,40 e 14,70; 9,6 e 7,3, respectivamente).

#### **4.7 - Atributos sensoriais da carne**

Não houve influência da inclusão de farelo de manga ( $P < 0,05$ ) sobre as características organolépticas da carne, com médias de 7,07; 7,10; 6,55 e 7,51, respectivamente, para maciez, suculência, sabor e avaliação global (Tabela 9). A maciez da carne dos animais está dentro do intervalo médio preconizado para a espécie ovina, acima de 6,0 pontos (MATTOS, 2009).

Avaliando a utilização da manga na alimentação de ovinos Morada Nova, Clementino (2008) relatou valores inferiores aos desse estudo para a maciez (5,5), suculência (4,5) e sabor (6,0) no músculo *Longissimus dorsi*. Valor semelhante para a maciez (6,33) foi encontrado por Mattos (2009), que não

apontou diferença entre os níveis de palma forrageira associada ao feno de erva-sal, em dietas para cordeiros Santa Inês.

A sensação de suculência da carne ovina deve-se ao efeito estimulante da gordura sobre o fluxo salivar (OSÓRIO *et al.*, 2009). De acordo com Sañudo *et al.* (2000) a quantidade de gordura intramuscular pode afetar as propriedades sensoriais, uma vez que a substituição da fibra muscular, que é firme, por gordura, torna a carne mais macia e suculenta. Siqueira *et al.* (2002) e Mattos (2009), avaliando a suculência da carne de ovinos Santa Inês relataram pontuações menores do que as descritas nesse estudo (6,10 e 5,81, respectivamente). Valores inferiores, variando de 3,54 a 4,52, foram destacados por Batista (2008), que relatou diferenças ( $P < 0,05$ ) na suculência da carne de animais alimentados com maiores níveis de energia na dieta.

A média atribuída pelo painel sensorial para o sabor foi 6,55, não sendo influenciada ( $P < 0,05$ ) pela substituição do milho pelo FM, em função da similaridade no teor de gordura. Avaliações similares para o atributo sabor foram encontradas por Silva Sobrinho *et al.* (2002), enquanto Madruga *et al.* (2005) informaram valores (médias de 6,6 a 7,85). Valores inferiores (4,85 e 3,65) foram reportados por Batista (2008) e Mattos (2009), respectivamente.

Os valores médios de maciez e suculência encontrados neste trabalho mostraram-se superiores aos valores descritos por Ferrão *et al.* (2009) avaliando a carne de cordeiros Santa Inês submetidos a diferentes dietas, o que pode ser explicado pelo maior teor de gordura presente na carne dos animais alimentados com farelo de manga. Entretanto, esta maior proporção pode ter afetado o sabor da carne (média de 6,55), valor inferior aos demais atributos e ao relatado por Ferrão *et al.* (2009) com média de 6,81.

Tabela 9 – Médias das características sensoriais de maciez, suculência, sabor e avaliação global da carne de cordeiros alimentados com farelo de manga em diferentes proporções

Variáveis	Níveis de farelo de manga (%)				CV (%)	Valor de P
	0	33	66	100		
Maciez	6,67	7,02	7,32	7,28	9,66	0,287
Suculência	6,72	6,97	7,35	7,37	14,89	0,286
Sabor	6,19	6,28	6,91	6,82	14,89	0,286
Av. Global	7,41	7,48	7,55	7,61	11,66	0,951

CV(%) - coeficiente de variação; Valor de P - nível de significância;

Portanto, fatores que determinam a qualidade de carnes incluem a composição química, principalmente a quantidade e qualidade dos componentes gordurosos, e as características organolépticas diretamente ligadas à maciez, sabor ou às qualidades gustativas (MADRUGA *et al.*, 2004).

#### **4.8 – Correlações entre a composição química e os aspectos físicos da carne**

Para avaliar o grau de associação entre a composição química e os aspectos físicos da carne de cordeiros Santa Inês, submetidos a dietas com diferentes proporções de farelo de manga, realizou-se à análise de correlação de Pearson, considerando todas as informações independentes das fontes de variação (Tabela 10).

Ao avaliar a correlação entre a umidade e o teor protéico da carne, percebeu-se que estas variáveis apresentaram correlação negativa ( $r = -0,60$ ),

indicando que carnes mais úmidas são menos protéicas, concordando com a correlação ( $r = -0,68$ ), obtida por Batista (2008).

Não se observou correlação entre proteína e gordura, diferentemente do verificado por Batista (2008) que relatou correlação negativa, entre proteína e gordura ( $r = -0,48$ ). Portanto, de acordo com os dados obtidos neste trabalho, não se confirmou a teoria de que animais jovens direcionam os nutrientes, oriundos da alimentação, para a formação dos tecidos e não para a deposição de gordura (BATISTA, 2008).

Apesar de não haver diferença significativa em relação às porcentagens de gordura e umidade, estas variáveis apresentaram-se inversamente proporcionais, como pode ser confirmado pela correlação ( $r = -0,25$ ). O nível de inclusão de 66% de FM proporcionou maior teor de gordura, com menor porcentagem de água, o que pode estar relacionado ao maior valor de EE do FM em relação ao milho. Resultados semelhantes foram encontrados para a carne de ovinos Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês submetidos a dietas com diferentes concentrações energéticas (BATISTA, 2008) .

A correlação entre a FC e a umidade foi positiva ( $r = 0,48$ ), indicando que uma grande quantidade de água promove diminuição da maciez da carne. Enquanto que Batista (2008), não registrou correlação entre a FC e umidade. A correlação entre a FC e M:O foi mediana e positiva ( $r=0,38$ ), sugerindo que com o aumento da M:O há uma tendência de diminuição da maciez da carne. A associação significativa e negativa entre FC e gordura foi observada por Batista (2008), diferentemente deste trabalho.

Tabela 10 – Correlações entre as características físicas da carne de cordeiros submetidos a dietas contendo farelo de manga

Variáveis	FC	L*	a*	b*	Gord	Prot	Umid	Cinz
FC		- 0,08 (0,728)	- 0,10 (0,677)	- 0,10 (0,669)	0,10 (0,682)	-0,06 (0,811)	0,48 (0,039)*	-0,14 (0,547)
L*			0,07 (0,775)	0,68 (0,0003)***	0,01 (0,984)	0,13 (0,570)	-0,28 (0,222)	-0,08 (0,746)
a*				0,001 (0,997)	-0,16 (0,468)	0,38 (0,082)	-0,41 (0,063)	0,16 (0,507)
b*					0,001 (0,997)	0,001 (0,997)	0,001 (0,997)	0,001 (0,997)
Gord						0,17 (0,466)	-0,25 (0,278)	-0,18 (0,440)
Prot							-0,60 (0,005)**	0,15 (0,527)
Umid								-0,28 (0,232)
M:O	0,38 (0,087)	-0,39 (0,065)	0,11 (0,642)	-0,36 (0,087)	0,24 (0,272)	0,05 (0,812)	0,06 (0,807)	-0,28 (0,232)
M:G	-0,26 (0,262)	0,26 (0,238)	-0,09 (0,696)	0,42 (0,042)	0,31 (0,144)	-0,03 (0,893)	-0,21 (0,350)	-0,28 (0,232)

Nível de significância - \*(p<0,05); \*\*(P>0,01); \*\*\*(P<0,001).

Ao avaliar a correlação entre os parâmetros da cor da carne, percebeu-se que as correlações entre a\* e L, bem como entre a\* e b\* foram praticamente nulas (0,06 e 0,00, respectivamente), porém entre L\* e b\* foi alta e positiva (0,68), ou seja, houve associação positiva apenas da luminosidade com teor de amarelo. Diferentemente em caprinos Monte (2009) encontrou correlação entre os parâmetros da cor, entre L e a\* foi negativa (r = - 31), enquanto que entre L e b\*, assim como a\* e b\* foram positivas (0,30 e 0,44, respectivamente).

## **5 - CONCLUSÕES**

O farelo de manga, como fonte energética, principalmente para o período de escassez de forragem, caracteriza-se como alimento alternativo, podendo substituir o milho em dietas para cordeiros Santa Inês, não influenciando as características de carcaça e da carne, em sistema de confinamento.

## **6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de produtos agroindustriais, na nutrição animal, traz o benefício de reduzir a contaminação ambiental, através do aproveitamento dos resíduos e excedentes da produção agrícola.

O excedente da cultura da manga, além de ser fonte de nutrientes, torna-se uma opção na redução dos custos de produção de carne, em dietas para cordeiros.

Recomenda-se que seja avaliado um maior número de alimentos alternativos, principalmente os derivados da agroindústria, com o intuito de otimizar o potencial nutricional e elevar a produtividade de carne com qualidade.

Portanto, deve-se priorizar a qualidade nutricional e sensorial da carne, como forma de atender as novas perspectivas do mercado.

## 7 - REFERÊNCIAS

ABULARACH, M.L.S.; ROCHA, C.E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (m. *L. dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 205-210, 1998.

ALENCAR, L.; ROSA, F.R.T. Ovinos: panorama e mercado. **Revista O Berro**. n. 96 ed. nov. 2006. Disponível em: [http://www.Zebus.com.br/berro/noticias\\_ver.php?CdNotici=9](http://www.Zebus.com.br/berro/noticias_ver.php?CdNotici=9). Acesso em: 13 dez. 2009.

ALVES, K.S., CARVALHO, F.F.R., FERREIRA, M. et al. Dietary energy levels for Santa Inês Sheep: Carcass characteristics and body constituents. **Revista Brasileira de Zootecnia**.V.36, n. 2, 2003.

ANUALPEC 2009. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2009. 400p.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 19.ed. Washington, D.C.: 2000. 1219p.

ARAGÃO, A.S.L **Substituição do Milho por Farelo de manga em Dietas de Ovinos: consumo e digestibilidade**. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2010. Dissertação (Mestre em Zootecnia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2010.

ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.63-75.

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. **Rev. Bras. Saúde Produção Animal**, v.8, n.4, p. 394-404, out/dez, 2007.

ARCO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. **Padrão racial: Santa Inês**. 2009. Disponível em: [http://www.arcoovinos.com.br/racas\\_links/santa\\_ines.htm](http://www.arcoovinos.com.br/racas_links/santa_ines.htm). Acesso em: 10 de dezembro de 2009.

ATTI, N.; ROUISSI, H.; MAHOUACHI, M. The effect of dietary crude protein level on growth, carcass and meat composition of male goat kids in Tunisia. **Small Ruminant Research**, v.54, p.89-97, 2004.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; ARAÚJO, M.R.A. et al. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em

confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1111-1116, 2003.

BATISTA, A.S.M. **Qualidade da carne de ovinos Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês submetidos a dietas com diferentes concentrações energéticas**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2008. 111p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2008.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240p.

BERIAIN, M.J.; HORCADA, A.; PURROY, A. et al. Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. **Journal Animal Science**, v.78, p.3070-3077, 2000.

BLEINROTH, E.W. **Caracterização de variedades de manga para industrialização**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1976.78p.(Instruções Técnicas, n. 13).

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e de seus mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Padronização de Cortes de Carne Bovina**. MA/SNAD/SIPA. Brasília, DF, 1993. 98 p.

\_\_\_\_\_. Decreto lei no 2.244, 5 jun. 1997. RIISPOA - **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, DF, 1997. 204 p.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

CALDARA, F.R.; VIEIRA, P.F.; REZENDE, A. V. et al. Digestibilidade do resíduo seco de padaria em dietas para ovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE NORDESTINA DE PRODUÇÃO ANIMAL, V. 2008. Aracajú. **Anais...** SNPA: Aracajú, 2008. CD-ROM.

CAÑEQUE, V.; HILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F. et al. La canal de coroleno. In: PRODUCCION DE CARNE DE CORDERO, 1989, Mexico. **Anais...** Mexico, p. 367-436, 1989.

CAPARRA, P.; FOTI, F.; SCERRA, M. et al. Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lamb diets: effects on growth an carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.40, n.3, p.303-311, 2007.

CARRER, C.C. **A Cadeia de Negócios da Ovinocultura de Corte Paulista: Diagnóstico de pontos críticos e proposta de estruturação técnica e mercadológica.** Universidade de São Paulo – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Vol. I. Editora Lawbook. Pirassununga, SP:USP, 2009.158p.

CARTAXO, F.Q. **Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho, predição e avaliação de carcaça de cordeiros terminados em confinamento.** Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2006. 122p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2006.

CÉZAR, M.F. **Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria.** Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2004. 89p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2004.

CHOI, S. H. et al. Effects of 1 feeding browses on 2 growth and meat quality of Korean Black Goats. **Small Ruminant Research**, v.65, p.193-199, 2006.

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. **R. Bras. Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.

CLEMENTINO, R.H. **Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte:** consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2008. 116 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, 2008.

COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N.M.; QUEIROGA, R.C.R.E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Rev. Bras. Saúde Produção Animal**, v.9, n.3, p. 497-506, jul/set, 2008.

CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M.F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **R. Bras. Zootecnia**. v.37 n.6 Viçosa jun. 2008.

DANTAS, A.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. et al. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. **Ciênc. Agrotecnica**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1280-1286, jul./ago., 2008.

DANTAS FILHO, L.A.; LOPES, J.B.; VASCONCELOS, V.R. et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **R. Bras. Zootecnia** vol.36, n.1. Viçosa, 2007.

DELFA, R.; GONZALEZ, C.; TEIXEIRA, A. El quinto cuarto. **Revista Ovis**, v.17, p.49-66, 1991.

DIDA, V. L. **Processamento da manga ‘bourbon’ (*Mangifera indica* L) em “chips” sob processo de fritura com avaliação sensorial.** Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2006. 72p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2006.

DUCKETT, S.K.; KLEIN, T.A.; LECKIE, R.K. et al. Effect of freezing on calpastatin activity and tenderness of callipyge lamb. **Journal Animal Science**, v.76, n.7, p.1869-1874, 1998b.

ELY, D.G.; GLENN, B.P.; MAHYUDDIN, M. et al. Drylot versus pasture: early weaned lamb performance to two slaughter weights. **Journal of Animal Science**, v.48, p.32-37, 1979.

FAGUNDES NETO, J.C.; BRAGA, A.P.; BARRA, P.B. et al. Substituição parcial do farelo de soja pela mistura milho/uréia sobre o rendimento de carcaça de ovinos mestiços de Santa Inês In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia CD ROM.

FEHR, P. M. Recent developments in goat nutrition and application: A review. **Small Ruminant Research** 60 (2005) 25–43.

FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, recriados em confinamento.** 1994. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP.

FERNANDES FILHO, E. I.; VALE, F. X. R.; LIBERATO, J. R. **QUANT v.1.0.0.22:** Quantificação de doenças de plantas. Viçosa: UFV, 2002. 1 CD-ROM.

FERRÃO, S.P.B. et al. Características sensoriais da carne de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a diferentes dietas. **Ciênc. Agrotecnica**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 185-190. 2009.

FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C; MUNIZ, E.B.H. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovino ps F1 Simental x Nelore alimentados com vários níveis de concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.

FERREIRA, C.S. et al. Qualidade da carcaça de cordeiros terminados com alimentação isoenergética e diferentes níveis de proteína. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4., 2001, Campinas. **Anais...** Campinas : UNICAMP, 2001. p. 283.

FIGUERÓ P.R.P. Rendimento de carcaça em ovinos no Rio Grande do Sul. In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL,

1979, Bajé. **Anais...** Bajé: EMBRAPA EMATER RS-ARCO-SAGRI, 1979. p.65-78.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, v.226, n.1, p.497-509, 1957.

FONSECA FILHO, V.M. **Valor nutritivo do farelo do resíduo industrial do pseudo fruto do cajueiro (*Ana cardium occidentale L.*)**. Dissertação. (Mestrado). Departamento de Zootecnia, Universidade federal da Paraíba, Areia, 59 p. 1983.

FORREST, J.C.A.; ABERLE, E.D.A.; HEDRICK, H.B. et al. **Principles of meat science**. San Francisco: W.H. Freeman, 417p. 1975.

FREIRE, A.P.A. Pesos e rendimentos de cortes comerciais de ovinos de diferentes grupos genéticos recebendo dietas contendo a inclusão ou não de farelo de castanha de caju. **Zootec 2009**. Águas de Lindóia/SP.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **R. Bras. Zootecnia**, v.34, n.1, p.167-174, 2005.

FUSHURO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Estudo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 453-462, 2004.

FZEA/USP. Relatório do Projeto em Políticas Públicas No. 06/51695-5 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo: **A Cadeia de negócios da ovinocultura de corte paulista**. 2008.

GARCIA, C.A. **Avaliação de resíduo de panificação "biscoito" na alimentação de ovinos e nas características quantitativa e qualitativa das carcaças**. Jaboticabal, 1998. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

GARCIA, I.F.F.; PÉREZ, J.R.O.; KEMENES, P.A. Características de carcaça de cordeiros Santa Inês com dieta contendo pedúnculo de caju. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, Botucatu. **Anais...** SBZ, p. 185-187, 1998a.

\_\_\_\_\_. Características de carcaça de cordeiros Santa Inês com dieta contendo pedúnculo de caju. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, Botucatu. **Anais...** SBZ, p. 185-187, 1998b.

GASTALDI, K.A.; SILVA SOBRINHO, G.A.; GARCIA, C.A. et al. Influência de diferentes relações volumoso:concentrado e pesos de abate de cordeiros

confinados. Componentes do peso vivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.653-656.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **R. Bras. Zootecnia**, vol.35 n.4, Viçosa. 2006.

GONZAGA NETO, S.; CÉZAR, M.F.; MEDEIROS, A.N. et al. Enfoques na avaliação de carcaça ovina. **Anais... ZOOTEC'2005** – Campo Grande, 2005.

GROVUM, W.L. The control of motility of the ruminoreticulum. In: MILLIGAN, L.P.; GROVUM, W.L.; DOBSON, A. (Ed.). **Control of digestion and metabolism in ruminants**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1986. p.18-40.

GUERRERO, L. Panel entrenado. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. (Eds.) **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) e n l o s r u m i a n t e s**. Madri: INIA, 2005. p.397-408.

GUIMARAES FILHO, C. ; SOARES, J. G. G. ; ARAUJO, G. G. L. . Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: **I Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2000**, João Pessoa-Paraíba-Brasil. SINCORT - I Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2000. v. 1. p. 21-33.

HOFFMAN, L.C.; MULLER, M.; CLOETE, S.W.P. et al. Comparison of six crossbred lambs types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, Amsterdam, v. 65, n.4, p.589-1274, Dec. 2003.

HOLANDA, J.S.; FURUSHO, I.F.; LIMA, G.F.C. Perspectivas do uso do pedúnculo de caju na alimentação animal. In: Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 6, Natal. **Anais**. SNPA, p. 155-161. 1996.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**. 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 de dezembro de 2009.

\_\_\_\_\_. **Produção Brasileira de Manga por Estado**. 2007. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/ProducaoBrasileiradeFrutasporEstado2007.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2009.

IBRAF – INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTA. **Os vinhos que vêm do sertão** 2009. Acesso em: 05 jan. 2010. Disponível em: <[http://www.ibraf.org.br/news/news\\_item.asp?NewsID=6282](http://www.ibraf.org.br/news/news_item.asp?NewsID=6282)>.

JACINTO, M.A.C. Qualidade de peles e couros caprinos e ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS

GENÉTICOS: RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 1. 2004. Recife-PE. **Palestras e Resumos...** Editado por Ribeiro, M.N., Alves, K.S e Medeiros, G.R. Recife. Ed. dos Editores., 2004. p.172-185.

JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.

JEREMIAH, L.E. A review of factors influencing consumption, selection and acceptability of meat purchase. **Journal Study Home Economics**. V.6, p.137-154, 1982.

JEREMIAH, L.E.; TONG, A.K.W., GIBSON, L.L. Hot-Boning, Elevated Temperature Conditioning, and Vacuum Packaged Aging Influences on Lamb Cooking Losses and Palatability. **J. Food Sci.**, v. 62, n. 5, p. 1026-1027, 1997.

LARRAURI, J.A. et al. Mango peels as a new tropical fibre: preparation and characterization. **Lebensmittel-Wissenschaft und – Technologie**, v. 29, p. 729-733, 1996.

LARRAURI, J.A. et al. Measurement of healthpromoting properties in fruit dietary fibres: antioxidant capacity, fermentability and glucose retardation index. **J. Sci. Food Agric.**, 1999, v. 71, 515-519.

LAWRIE, R.A. **Meat science**. 4.ed. Oxford: Pergamon Press, 1985. 267p.

LIMA, A. B. de. **Qualidade de manga Tommy Atkins orgânica colhida sob boas práticas agrícolas, tratada com extrato de erva-doce e fécula de mandioca**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2007. 97p. Dissertação (Mestre) - Universidade Federal da Paraíba, 2007.

LOPES, N.C.M.; JAEGER, S.M.P.L.; OLIVEIRA, R.L. et al. Peso, rendimento e cortes da carcaça de cordeiros recebendo dieta a base de palma forrageira (*opuntia fícus- indica*, mill) amonizada. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 20, n. 2, p. 140-145, abr./jun., 2008.

LOUSADA JÚNIOR., J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

LOUVANDINI, H; NUNES, G. A; GARCIA, J. A. S. et al. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36,n.3, p.603-609, 2007.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo, 2000,134p.

LUPTON, C.J. Impacts of animal science research on United States sheep production and predictions for the future. **J. Anim. Sci.** Nov. 2008, 86 (11): 3252-74.

MACEDO, F.A.F. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento.** Botucatu, 1998. Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Botucatu.

MACEDO, F.A.F. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.

MACEDO, V.P.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, A.C. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **R. Bras. Zootecna**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.

MACOME, F.M.; OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R. et al. Área de olho de lombo de cordeiros submetidos a dietas com torta de dendê (palmiste). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. V. 2008. Aracajú. **Anais...** SNPA: Aracajú. 2008. CD-ROM

MADRUGA, M.S. et al. Castration and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the "mestiço" goat meat. **Meat Science**, v.56, p.117-125, 2000a.

MADRUGA, M.S. et al. Efeito da castração sobre parâmetros químicos, físico-químicos e sensoriais da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.1, p.23-26, 2000b.

MADRUGA, M.S. Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina e ovina: mitos e verdades. In: VIII ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais...** São Paulo: 2004. p.215-234.

MADRUGA, M.S. et al. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, v.25 n.4 Campinas out./dez. 2005.

MADRUGA, M.S. 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.

MADRUGA, M.S. et al. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1839-1844, 2006.

MADRUGA, M.S. et al. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês **R. Bras. Zootecnia**, v. 37, n. 8, Viçosa. Agosto. 2008.

MAIOR JÚNIOR, R.J.S.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V. et al. Rendimento e características dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com rações baseadas em cana -de-açúcar e uréia. **Rev. Bras. Saúde Produção Animal**, v.9, n.3, p. 507-515, jul/set, 2008.

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. **R. Bras. Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.

MARTINS, R.C.; OLIVEIRA, N.; OSORIO, 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, 2000. 29p. (Boletim de Pesquisa, 21).

MATTOS, C.W. **Associação palma forrageira (Opuntia fícus-indica Mill) feno de erva sal (Atriplex nummularia L.) em dietas para cordeiros Santa Inês em confinamento**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009 101p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

McCLURE,K.E.; VAN KEUREN,R.W.; ALTHOUSE,P.G. Performance and carcass characteristics of weaned lambs either grazed on orchardgrass, ryegrass, or alfafa or fed all-concentrate diets in drylot. **Journal of Animal Science**. V. 72, p. 3230-3237, 1994.

McCLURE,K.E et al. Growth and tissue accretion of lambs fed concentrate in drylot, grazed on alfafa or ryegrass at weaning, or after backgrounding on ryegrass. **Journal of Animal Science**. v. 73, p. 3437-3444, 1995.

MEDEIROS, G.R. **Efeito de níveis de concentrado sobre o desempenho, característica de carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006. 108p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.

MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Avaliação da época de nascimento sobre o desenvolvimento corporal e os rendimentos pós-abate de cordeiros da raça Texel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1119-1125, 2007 (supl.).

MERTENS, D.R.; ELY, A. Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations. In: **Nutrition Conference for the Feed Industry**. University of Georgia: Athens. p.116-126. 1982.

MILTENBURG, G.A.J.; WENSING, T.H.; SMULDERS, F.J.M.; BREUKINK, H.J. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. **J. Anim. Sci.** 70:2766-2772, 1992.

MITCHELL, D. Impact of Research with Cattle, Pigs, and Sheep on Nutritional Concepts: Body Composition and Growth. **American Society for Nutrition**, 137: 711–714, 2007.

MOREIRA, J.N. et al. **Estudo do circuito de comercialização de carnes de caprinos e ovinos no eixo Petrolina-Juazeiro**. Petrolina: Embrapa CPTSA, 1998. 37p.

MORON-FUENMAYOR, O.E.; CLAVERO, T. The effect of feeding system on carcass characteristics, noncarcass components and retail cut percentages of lambs. **Small Ruminant Research**, v.34, p.57-64, 1999.

MOTTRAM, D.S. Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**, v.62, n.4, p.415-424, 1998.

MOURA, R.M.; CALLEGARO, A.M.; PIZZUTI, L.A.D. et al. Características das partes do corpo não integrantes da carcaça de novilhos superprecoces com diferentes condições sexuais com predomínio charolês ou nelore – gordura interna. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. V. 2008. Aracajú. **Anais...** SNPA: Aracajú. 2008. CD-ROM

MURPHY, T.A.; LEORCH, S.C.; MCCLURE, K.E.; Effects of grain of pasture finishing systems on carcass composition and tissue accretion rates of lambs. **J. Anim. Sci.**, 72:3138:3144, 1994.

NEIVA, J.M.N.; OLIVEIRA FILHO, G.S.; LÔBO, R.N.B. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife. **Anais**. 2002. CD-ROM.

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 (supl. 1).

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. 9th ed. Washington: National Academic Press, 2007. 408 p.

OJEDA, D.B.; OLIVEIRA, N.M. **Serviço de avaliação genética de reprodutores ovinos**. Bagé: SAGRO, Embrapa Pecuária Sul, 1998. 31 p.

OLIVEIRA, M.V.M.; PÉRES, J.R.O.; ALVES, E.L. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros

confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1459-1468, 2002.

OLIVEIRA, I.M. **Diferenças entre grupo genético e regime alimentar sobre características qualitativas da carcaça e da carne e composição corporal de bovinos de corte.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 104 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2009.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.; OLIVEIRA, N.M. **Produção de carne na raça Ideal.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1997. 57p.

OSÓRIO, J.C.S.; ASTIZ, C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. **Produção de carne ovina alternativa para o Rio Grande do Sul.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 165p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Cadeia produtiva e comercial da carne de ovinos e caprinos: qualidade e importância dos cortes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003. p.403-416.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SAÑUDO, Características sensoriais da carne ovina. **R. Bras. Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009 (supl. especial).

OSÓRIO, M.T.M.; SIERRA, I.; SAÑUDO, C. et al. Estudo comparativo da qualidade da carne ovina em três genótipos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 4, p. 621-623, 1998.

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; ROTA, E. Características sensoriais da carne ovina. In: Simpósio Paranaense de Ovinocultura, 12. 2005, Maringá. **Anais...** Maringá: 2005. p.102-116.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne.** Vol 1, 2.ed. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, 623p. 2001.

PARDI et al. 1993. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne.** Vol. I. Editora UFG e EDUFF, Goiânia Go, 586p.

PÉREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; BRESSAN, M.C. et al. Efeito dos dejetos de suínos na qualidade da carne de ovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. 1997. Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997. V.1, p.391.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A.; YAMAMOTO, S.M. Informações nutricionais de carnes ovinas em rótulos comerciais, comparativamente às obtidas em análises laboratoriais. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, vol.27, n.2, Campinas, 2007.

PIRES, C.C.; CARVALHO, S.; GRANDI, A. et al. Características quantitativa e composição tecidual da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Ciencia Rural**, v. 29, p. 539-543, 1999.

PIRES, C.C. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p.2058-2065, 2006.

PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L. **Considerações sobre produção de cordeiros**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 19p. (Boletim Técnico).

PRADO, O.V. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1999.

PRATA, L.F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FENEP, 217p., 1999.

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

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Conversão do músculo em carne**. Carnes & Derivados. Itapetinga (textos de aula), 2005.

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MECEDO, F.A.F. et al. 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.

RENERRE, M. Review: factors involved in the discoloration of beef meat. **Journal Food Science Technology**, v.25, p.613-630, 1990.

RIBEIRO, R.D.X.; OLIVEIRA, R.L.; MACOME, F.M. **Características sensoriais da carcaça de cordeiros santa inês submetidos a dietas com níveis de torta de dendê oriunda da produção do biodiesel**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19. Águas de Lindóia, 2005. **Anais...** Águas de Lindóia: ZOOTEC, 2009.CD-ROM.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **R. Bras. Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869-1875, 2008.

ROSA, G.T., PIRES, C.C., MOTTA, O.S. et al. Proporções e crescimento ósseo, muscular e adiposo da carcaça de cordeiros (as) da raça Texel. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, 2000. **Anais...** Viçosa SBZ, 2000. CD-ROM.

ROSA, G.T. et al. Crescimento de osso músculos e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2283-2289, 2002.

SÁ, C.R.L.; NEIVA, J.N.M.; GONÇALVES, J.S. et al. Composição bromatológica e características fermentativas de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes de adição do subproduto da manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.199-203, 2007.

SAINZ, R.D. Qualidade de carcaças e de carne de ovinos e caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, v. 33. p.3-19. 1996.

SALEM, H.B.; SMITH, T. Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. **Small Ruminant Research**, 77, 174–194p. 2008.

SANTANA, G.Z.M. Rendimentos de carcaça e cárneos de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais. **41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Campo Grande – MS. 2004.

SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A. et al. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular, e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.487-492, 2001.

SANTOS, C.L. et al. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 493-498, 2001.

SANTOS, C.L. **Estudo do crescimento e da composição química dos cortes e da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia**. 2002. 257p. Tese (Doutorado) – UFLA: Lavras, MG. 2002.

SANTOS, V.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; PINHEIRO, R.S.B. et al. Características quantitativas de carcaça de cordeiros alimentados com grãos e subprodutos da canola. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).

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.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, 1:127-153, 1986.

SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a la espécie ovina. Factores que La determinam, métodos de medida y causas de variacion.** In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCION DO GANADO OVINO, 3, 1992. Zaragoza.

SAÑUDO, C. et al. Carcass and meat quality in light and heavy lambs of Rasa Aragonesa, Lacaune and German Merino breeds. In: ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION OF ANIMAL PRODUCTION, 1992, Madri. **Proceedings...** Madri, 1992. P.264.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. **Ovino y Caprino.** Monografias del Consejo General de Colegios Veterinários. Madrid, España, p. 207-254, 1993.

SAÑUDO, C. et al. Influence of carcass weight on instrumental and sensory Lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, v. 42, n. 2, p. 195-202, 1996.

SAÑUDO, C. et al. Breed effect on carcasses and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.

SAÑUDO, C. et al. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in EUA carcass classification system. **Meat Science**, Barking, v. 56, n. 1, p. 89-94, Sept. 2000.

SAÑUDO, C. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of Lamb carcass from Britain and Spain. **Meat Science**, Amsterdam v. 54, n. 4, p. 339-346, Apr. 2000.

SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T.M. **Curso de Analises Sensorial.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. 150p.

SAS. **Sas Institute.** SAS user's guide: statistics; version 8. Cary, 1999. 965 p.

SCERRA, V. et al. Citrus pulp and wheat straw silage as an ingredient in lambs diets: effects on growth and carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.40, p.51-56, 2001.

SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat Science**, v.66, p.757-763, 2004.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** 5 ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002, 235p.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

SILVA, R.O.P. Câmara setorial beneficia criação de ovinos em São Paulo. **Jornal Agrovalor**, v.2, n.6, 2007.

SILVA S.J.; PORTUGAL, A.V. The effect of weight on growth and carcass quality of Serra da Estrela e Merino Branco lambs raised on intensive production system. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, v. 1, n. 1, p. 109-129, 2000.

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.

\_\_\_\_\_. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba SBZ, 2001.CD-ROM.

SILVA SOBRINHO, A.G. et al. Efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p.1017-1023, 2002.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.N.; KADIM, I.T. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1078, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1129-1134, 2005.

SIMPLÍCIO, A.A.; SIMPLÍCIO, K.M.M.G. Caprinocultura e ovinocultura de corte: desafios e oportunidades. **Revista CFMV**. Brasília, DF, 2006. p. 7-18.

SIQUEIRA, E. R. Produção de carne de cordeiros. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000. p. 129-149.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 306-311, 2000.

SIQUEIRA, E. R. et al. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamacia X Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1269-1272, 2002.

SOUSA, J.G. **Aplicação de modelos lineares e não lineares em características de reprodução, sobrevivência e crescimento de ovinos deslanados Santa Inês**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas

Gerais, 1997. 139p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.

SOUSA, O.C.R. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1993. 120p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 1993.

SOUSA, V.S.; LOUVANDINI, H.; SCROPFNER, E.S. et al. Desempenho, características de carcaça e componentes corporais de ovinos deslanados alimentados com silagem de girassol e silagem de milho. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 284-291, abr./jun. 2008.

SOUSA, W.H.; LÔBO, R.N.B.; MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: Estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003. p.501-509.

SOUZA, X.R.; BRESSAN, M.C.; PÉREZ, J.R.O. et al. Sexo e peso ao abate sobre a composição centesimal da carne de cordeiros do cruzamento Santa Inês e Bergamacia. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4, 2001a, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, p.293, 2001a.

SOUZA JÚNIOR, A.A.O.; SANTOS, C.L.; CARNEIRO, P.L.S. et al. Estudo alométrico dos cortes da carcaça de cordeiros cruzados Dorper com as raças Rabo Largo e Santa Inês. **Rev. Bras. Saúde Produção Animal**, v.10, n.2, p.423-433, maio/jul, 2007.

SRUAMSIRI, S.; SILMAM, P. Nutritive value and nutriente digestibility of ensiled mango by-products. Maejo Int. **J. Sci. Technol.** 3(03), 371-378. 2009.

TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L. et al. Rendimentos de Cortes da Carcaca, Características da Carne e Componentes do Peso Vivo em Cordeiros Terminados em Tres Sistemas de Alimentacao. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004.

TSHABALALA, P.A.; STRYDOM, P.E.; WEBB, E.C. et al. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**, v.65, p.563-570, 2003.

URANO, F.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1525-1530, 2006.

VIEIRA, C.V.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. Composição químico-bromatológica e degrada-bilidade *in situ* da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro da cascado fruto de três variedades de maracujá (*Passiflora spp*). **Rev. Bras. Zootecnia**, 28(5):1148-1158. 1999.

VIEIRA, P.A.F. **Caracterização dos resíduos da manga (*Mangifera indica* L.) e efeitos sobre o desempenho e os parâmetros bioquímicos em frangos de corte.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 76p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2007.

VIEIRA, P.A.F. et al. Barbosa A. de A.; MÜLLER. E. S; VIANA, M. T. dos S. Efeitos da inclusão de farelo do resíduo de manga no desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias. **R. Bras. Zootecnia**, v. 37, n. 12, p. 2173-2178, 2008.

WEBB, E.C.; CASEY, N.H.; SIMELA, L. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**, v.60, p.153-166, 2005.

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. **Cienc. Rural**. v.34 n.6. Santa Maria. nov./dez. 2004.

YAMAMOTO, S.M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixes.** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, 2006. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Unesp, 2006.

YOKOYAMA, S. **Tecnologia para redução de colesterol em alimentos: microparticulação em alimentos.** In: SEMINÁRIO COLESTERO: ANÁLISE, OCORRÊNCIA, REDUÇÃO EM ALIMENTOS E IMPLICAÇÃO NA SAÚDE, 1996, Campinas, v. 1, p. 15-18, 1996.

YOUNG, O.A.; REID, D.H.; SMITH, M.E.; BRAGGINS, T.J. Sheepmeat odour and flavour. In: SHAHIDI, F. (Ed.). **Flavour of meat and meat products.** New York: Black Academic & Professional, 1994. p. 71-97.

ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M. et al. Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 274-277, 2000.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G. Composição química da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n.292, p.36-48, 2001.

ZAPATA, J.F.F. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 26, n. 304, p. 36-56, jun. 2002.

ZAPATA, J.F.F. et al. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiro Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinária**, v. 97, n. 544, p.175-180. 2002.

ZAPATA, J.F.F. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p.253-257, 2004.

ZUNDT, M. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis protéicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais**. . .Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.p.988-990.

ZUNDT, M. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1307-1314, 2002.

ZUNDT, M. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 565-571, 2003.

ZUNDT, M. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **R. Bras. Zootecnia**, v. 35, n. 3, Viçosa, maio/jun. 2006.