



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

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DE CARNE DE CORDEIROS MORADA
NOVA ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FENO DE FLOR-DE-SEDA
(*Calotropis procera SW*)**

NELSON VIERA DA SILVA

**Areia – PB
FEVEREIRO / 2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

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

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DE CARNE DE CORDEIROS MORADA
NOVA ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FENO DE FLOR-DE-SEDA
(*Calotropis procera SW*)**

NELSON VIEIRA DA SILVA
Zootecnista

**Areia – PB
FEVEREIRO / 2009**

NELSON VIEIRA DA SILVA

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DE CARNE DE CORDEIROS MORADA
NOVA ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FENO DE FLOR-DE-SEDA
(*Calotropis procera SW*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadores:

Prof. Dr. Roberto Germano Costa
Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros
Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo

**Areia – PB
FEVEREIRO / 2009**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB. Bibliotecária: Elisabete Sirino da Silva CRB-4/905

S586c Silva, Nelson Vieira da.
Características de carcaça e carne de cordeiros Morada Nova alimentos com dietas contendo feno de flor-de-seda (*calotropis procera sw*). / Nelson Vieira da Silva – Areia- PB: UFPB/CCA, 2009.
98f.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2009.

Bibliografia

Orientador: Roberto Germano Costa
Co-orientador: Ariosvaldo Nunes de Medeiros.

1. Ovinos- carcaça- característica 2. Ovinos- carne- característica 3. Ovinos- dieta alimentar- feno de flor-de-seda. I. Costa, Roberto Germano (Orientador) II. Medeiros, Ariosvaldo Nunes de (Co-orientador) III. Título.

CDU: 636.3(813.3) (043.3)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “Características de Carcaça e Carne de Cordeiros Morada Nova Alimentados com Dietas Contendo Feno de Flor-de-Seda (Calotropis procera SW)”.

AUTOR: Nelson Viera da Silva

ORIENTADOR: Prof.. Dr. Roberto Germano Costa

J U L G A M E N T O

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:



Prof.. Dr. Roberto Germano Costa
Presidente

Departamento de Agropecuária/CCSHA/UFPB



Prof.ª Dr.ª Juliana Silva de Oliveira
Examinadora

Departamento de Zootecnia/UFPB



Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho
Examinador

Departamento de Zootecnia/UFRPE

Areia, 19 de fevereiro de 2009

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

NELSON VIEIRA DA SILVA, filho de Severina Vieira da Silva e Antonio Severino da Silva, natural de Campina Grande-PB, recebeu o título de Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Satuba-AL em 2004. Em 2007 graduou-se em Zootecnia pela Universidade Federal de Alagoas, no mesmo ano ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, na área de Produção Animal.

DEDICO

*A sociedade por financiar meus estudos e ao Semi-Árido por me estimular a buscar seu desenvolvimento através do conhecimento científico.
Enfim, a todos que realmente necessitam desta contribuição!*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo auxílio espiritual que recebi ao longo dos meus vinte e cinco anos.

A meus pais, Antonio e Severina, pelo amor e apoio, apesar das dificuldades enfrentadas.

A meus irmãos Denize, Isabel, Rafael, Célia, Rogério e Rangel, pelo estímulo nas horas mais difíceis, estando sempre dispostos a ajudar.

A todos os meus familiares avós, sobrinhos, tios e primos e, também, aos meus cunhados (as) Valdênia, Rubelton, Veridiana, Eliete, Mônica, Milson e Evandro pelas palavras de apoio e incentivo.

Aos amigos do centro espírita “a caminho da luz” pelos momentos de conhecimento, estudo e doação as benfeitorias divinas.

A todos os meus ex-professores, em especial Angelina e Teodorico, que sem eles não teria chegado a este grau acadêmico.

A Prof^a. Rita de Cássia, a amiga Ana Sancha Malveira e a Laboratorista Elyeide, pela amizade, colaboração e orientação nas análises.

Aos meus amigos Farenhait, Flávio, Ivan, Otávio, Gerivaldo, Genildo, Flávia, Dany, Tâmara, Dona Glória, Bruno Anderson, Bruno Góes, Tiago, Paulinha e Rodrigo, pela força e alegrias que compartilhamos.

A meus amigos da UFPB, em especial a Elton, Felipe, Ana Paula, Anchieta, Márcia, Rosângela, Jussara, Jocelone, Samara, Marcelo, João Paulo, Jandiê, Vinícius, Luiz, Lucas, Márcio, Erlens, Francisca (Chica), Matheus, Delka, Cristina, Ebson, Israel, Mariana, Cláudia, Janete, Manuela, Ludmila, Cecília, Luciana e Alexandre pelo incentivo e apoio.

Ao Prof. Walter, pelo ensino e desenvolvimento das análises estatísticas.

Aos professores do PPGZ, em especial ao Prof. Humberto Villar, pelos ensinamentos e compromisso com o programa.

A coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade concedida a minha formação profissional.

Ao Prof. Roberto Germano Costa, meu orientador, pessoa admirável no qual me espelho profissionalmente, pela oportunidade, orientação e ensinamentos que tem me proporcionado.

A banca examinadora composta pelo Prof. Francisco Fernando Ramos de Carvalho e a Professora Juliana Silva de Oliveira, pelas sugestões e contribuição ao trabalho.

Aos professores Ariosvaldo e Paulo Sérgio pela orientação e colaboração para o bom desenvolvimento do trabalho.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, em nome de Jorge Torres e Cláudio Adria, por disponibilizar o material experimental.

Aos funcionários Graça Medeiros (Secretária), Jacilene (Secretária), Carmen e Damião (Auxiliar de serviços), pela serventia e amizade.

A CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

A TODOS VOCÊS, OS MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS!

De grande significação reconhecer que muito mais importante, para qualquer de nós na vida, não é bem aquilo que nos sucede, mas justamente aquilo que fazemos acontecer.

Emmanuel

Médium: Francisco Cândido Xavier.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	xiv
Lista de Figuras.....	xvii
Resumo Geral.....	xviii
General Abstract.....	xix
Capítulo I – Referencial Teórico.....	1
Considerações Iniciais.....	2
Caracterização do semi-árido brasileiro.....	4
Utilização da Flor-de-Seda na alimentação animal.....	5
Medidas biométricas.....	7
Medidas morfométricas.....	8
Órgãos não constituintes da carcaça.....	9
Características de carcaça.....	11
Características Físicas.....	13
Composição regional.....	15
Composição tecidual.....	16
Qualidade da carne.....	18
Composição centesimal.....	19
Análise sensorial.....	20
Referências Bibliográficas.....	22

Capítulo II - Características Biométricas e da Carcaça e Constituintes do Peso Vivo de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Feno de Flor-de-Seda (<i>Calotropis procera SW</i>).....	30
Resumo.....	31
Abstract.....	32
Introdução.....	33
Material e Métodos.....	35
Local do Experimento.....	35
Animais e instalações.....	35
Manejo alimentar.....	35
Medidas biométricas.....	36
Procedimento para abate e cálculos para rendimento.....	37
Medidas morfométricas.....	40
Delineamento experimental.....	41
Resultados e Discussão.....	42
Conclusões.....	52
Referencias Bibliográficas	53
Capítulo III - Efeito do Feno de Flor-de-Seda (<i>Calotropis procera SW</i>) Sobre a Composição Tecidual, Física, Química e Sensorial da Carne de Cordeiros Morada Nova.....	56
Resumo.....	57
Abstract.....	58

Introdução.....	59
Material e Métodos.....	62
Local do Experimento, Manejo Zootécnico e Avaliação do desempenho.....	62
Abate, evisceração e obtenção das amostras.....	63
Métodos analíticos.....	65
Análise Sensorial.....	65
Análise Estatística.....	66
Resultados e Discussão.....	69
Conclusões.....	75
Referências Bibliográficas.....	76

LISTA DE TABELAS**Capítulo II**

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais.....	36
Tabela 2. Médias e equação de regressão das medidas biométricas e índice da capacidade corporal de cordeiros da raça Morada Nova, submetidos a dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i> S.W).....	42
Tabela 3. Coeficientes de correlação das características biométricas e da carcaça de cordeiros da raça Morada Nova alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda.....	45
Tabela 4. Médias e equação de regressão das medidas morfométricas de cordeiros da raça Morada Nova, submetidos a dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i> S.W).....	46
Tabela 5. Características de carcaça de cordeiros Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS).....	48

Tabela 6. Composição regional absoluta (peso) e relativa (rendimento) de meia carcaça de cordeiros Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS).....	49
Tabela 7. Médias e equações de regressão para as percentagens dos componentes não constituintes da carcaça, em relação ao peso vivo ao abate (PVA), de cordeiros Morada Nova submetidos a dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (<i>Calotropis procera</i> SW).....	50

Capítulo III

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais.....	63
Tabela 2. Médias e equações de regressão da composição tecidual, relações e índice de compacidade da perna de ovinos em função dos níveis de inclusão de feno de flor-de-seda (FFS).....	69
Tabela 3. Efeito de diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta de cordeiros Morada Nova sobre o pH, cor e temperatura do músculo <i>Semimembranosus</i>	71
Tabela 4. Médias e equação de regressão da composição centesimal do músculo <i>Semimembranosus</i> de cordeiros da raça Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS).....	73

Tabela 5. Médias e equação de regressão dos atributos sensoriais do músculo <i>Semimembranosus</i> de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS).....	74
---	----

LISTA DE FIGURAS**Capítulo III**

Figura 1. Modelo do formulário utilizado no teste descritivo quantitativo.....	68
--	----

RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes dietas na alimentação de cordeiros Morada Nova, raça nativa do semi-árido do Brasil, sobre as medidas corporais *in vivo* e da carcaça, índices zootécnicos, composição regional, proporção dos componentes não constituintes da carcaça e sobre a qualidade da carne. Foram utilizados 32 cordeiros, todos machos não castrados pesando aproximadamente $12,72 \pm 1,99$ kg, submetidos à alimentação com quatro níveis de feno de *Calotropis procera* SW na dieta (0, 15, 30, 45% em substituição ao milho e a soja). Os animais foram alocados sob confinamento por 75 dias em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Após este período, os animais foram abatidos com peso médio de $19,29 \text{ kg} \pm 2,25$ kg. Os resultados desta investigação mostraram que houve efeito ($p < 0,05$) da dieta sobre as medidas *in vivo* e da carcaça, índices zootécnicos, características de carcaça, rendimentos dos cortes e componentes não-constituintes da carcaça. Verificou-se que as medidas *in vivo* e os índices zootécnicos podem ser utilizados como ferramenta para prever as características de carcaça. Com relação às características qualitativas, foi observado que as características físicas da carne não diferiram ($p > 0,05$) entre as dietas. Por outro lado, a composição centesimal, tecidual e os parâmetros sensoriais foram influenciados ($p < 0,05$) pela dieta. O estudo indica que até 30% de feno de flor-de-seda pode ser incluído na alimentação de ovinos em confinamento, podendo manter a produção de carne e diminuir os custos de produção na região Nordeste.

Palavras chave: atributos sensoriais, carne, ovinos, sistemas de produção

GENERAL ABSTRACT

Therefore objectified to evaluate the effect of different diets in the feeding of Mora Nova lambs, native breed of semiarid region of Brazil, on the body measurements and characteristic and body weigh components and meat quality, as form to promote offers of fodder plant and minor petition of energy and crud protein searching to increase the profitability of the production systems of meat in the region. The lambs, all non-castrated males weighing approximately 12.72 ± 1.99 kg and slaughter at $19.29 \text{ kg} \pm 2.25$ kg, were submitted to feeding with four hay levels (*Calotropis procera* SW) in the diet (0, 15, 30, 45% in substitution of corn and soybeans). The body measurements, non-carcass components, carcass biometry, carcass cuttings proportion, carcass characteristics, body index, were affected ($p < 0.05$) between treatments. The body measurements and body index can estimate the carcass characteristic. The meat physical characteristics did not differ ($P > 0.05$) between treatments. The centesimal and tissue composition, as well as the sensory parameters were affected ($p < 0.05$) by diets. They is esteem that the inclusion of 30% of FFS in the diet is excellent the maintenance of the good meat production and to diminish the costs of production in the Northeast region.

Key-words: feeding systems, meat quality, sensory quality, sheep

Referencial Teórico

Capítulo I

Considerações Iniciais

Dentre as várias alternativas encontradas para a convivência com a seca, a ovinocultura desempenha um importante papel no contexto sócio-econômico da região Nordeste do Brasil, gerando oportunidades de emprego e renda para as populações de média e baixa renda.

A região Nordeste detém um efetivo de aproximadamente 56,5% do rebanho nacional, segundo o IBGE (2003). Porém, a oscilação na quantidade e qualidade das forrageiras durante o ano, aliada à ausência de planos estratégicos de alimentação desses rebanhos nos períodos de escassez de alimentos, compromete o desempenho e as características de carcaça dos animais.

Com o aumento no interesse pelo consumo de carne ovina, torna-se necessário o desenvolvimento e a implantação de técnicas voltadas para o aprimoramento do setor através do estudo de parâmetros objetivos e subjetivos ligados a carcaça e a porção comestível, sendo as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de fundamental importância (Silva & Pires, 2000).

A utilização de genótipos adaptados as condições climáticas do semi-árido é fundamental, pois constitui uma das principais fontes de variação na quantidade e qualidade da carcaça (Osório et al., 1996a). Dentre os ovinos nativos, a raça Morada Nova é uma das que predominam na região Nordeste, entretanto, no processo de seleção natural, desde o período colonial, esta raça apresenta parte dos índices zootécnicos bastante inferiores, quando comparada com as outras raças, por causa de suas habilidades adaptativas.

Tecnologias de fácil aplicabilidade para o sistema de produção da ovinocultura nordestina podem aumentar a oferta de animais para o abate, tendo um efeito adicional

na melhoria da qualidade das carcaças dos ovinos, e conseqüentemente, na carne ofertada. Assim, pesquisas têm indicado diversas alternativas de armazenamento de água e forragem para as épocas críticas de estiagem, bem como apontando plantas forrageiras exóticas e nativas que respondem satisfatoriamente quando cultivadas obedecendo às recomendações técnicas.

Dentre as estratégias de conservação de alimentos a fenação, técnica de desidratação parcial de forragens, constitui-se em um recurso fundamental para manutenção da produção ovina em períodos de escassez de alimentos, em especial no verão, especificamente na região semi-árida por apresentar condições propícias a esta prática.

A utilização de forrageiras resistentes as condições adversas que apresentem alta produtividade e bom valor nutritivo, é considerado uma alternativa de grande interesse para o desenvolvimento da ovinocultura no Nordeste (Araújo et al., 2004). Assim, dentre as espécies com potencial vegetativo da caatinga a *Calotropis procera* SW, popularmente conhecida como flor-de-seda, algodão-de-seda, ciúme e leiteiro, destaca-se pelo elevado teor protéico (13,61 a 19,4%) e alta digestibilidade, prometendo ser uma alternativa na suplementação de proteína e carboidratos para alimentação animal. Além da disponibilidade e freqüência populacional dessa planta nas condições específicas da região semi-árida (Lima et al., 2005).

Nos sistemas de produção de carne, a alimentação, entre outros fatores, reflete diretamente na quantidade e qualidade do produto final, sendo as características da carcaça e carne de importância fundamental na comercialização (Silva Sobrinho et al., 2005). Assim, práticas de manejo alimentar na ovinocultura devem estar voltadas para

um bom desempenho produtivo, atendendo qualitativamente à demanda do mercado consumidor, associado a elevado retorno econômico para o produtor.

Portanto, sendo o nível de manejo alimentar um dos principais fatores de influencia na obtenção de produtos e manutenção da produção de carnes em determinadas regiões, esta pesquisa teve como principal objetivo estudar as características da carcaça e da carne de cordeiros Morada Nova alimentados com níveis crescentes de feno de flor-de-seda.

Caracterização do semi-árido brasileiro

O semi-árido brasileiro está limitado pelas latitudes 3° e 18° sul e longitudes 5° e 46° oeste de Greenwich, abrangendo parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Norte Setentrional de Minas Gerais, totalizando uma área de 1.646.500 km². A região é caracterizada por altas temperaturas, baixos e irregulares índices pluviométricos e solos com baixa capacidade de retenção de água. Dessa maneira uma espécie, vegetal ou animal, para se estabelecer nestas condições precisam tolerar esta adversidade natural.

A geografia convencional divide o Nordeste brasileiro nas zonas Litorânea, Agreste e Sertão. Estas duas últimas formam, essencialmente, a região semi-árida, abrangendo 70% da área do Nordeste e 13% do Brasil. A área de domínio da Caatinga compreende 925.000 km², ou seja, 55,60% do Nordeste brasileiro (Sá & Sá, 2007). Botanicamente a caatinga constitui-se de um complexo vegetal muito rico em espécies lenhosas e herbáceas, sendo as primeiras caducifólias e as últimas anuais, em sua grande maioria (Sá et al., 2004).

No semi-árido nordestino, a alimentação é fator limitante da produção de carne ovina. Nessa região, a base da alimentação animal é a caatinga, que sofre influência de duas estações distintas, a chuvosa e a seca. Durante a estação chuvosa, o alimento disponível é abundante e de boa qualidade nutricional, enquanto, na estação seca, a disponibilidade e a qualidade da forragem são reduzidas em virtude da lignificação da parede celular e do decréscimo de proteína bruta das plantas, escasseando a produção de alimentos (Simplicio, 2001). Portanto, para evitar a falta de alimentos volumosos na época da seca, o planejamento para produção e conservação de forragens é essencial para a estruturação dos sistemas produtivos do semi-árido.

Utilização da Flor-de-Seda (*Calotropis procera* SW) na alimentação animal

A *Calotropis procera* SW, espécie arbustiva da família das *Asclepiadaceae*, é conhecida desde os tempos remotos, possuindo ampla distribuição geográfica, especialmente em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo, particularmente Ásia e África, desenvolvendo-se em solos de baixa fertilidade e locais com baixos níveis de pluviosidade (Sharma, 1934). No nordeste do Brasil é conhecida como flor-de-seda, possuindo diversos outros sinônimos de acordo com as regiões do Brasil, como: algodão-de-seda, algodão-da-praia, leiteira, paininha-de-seda, saco-de-velho, leiteiro, queimadeira, pé-de-balão, janaúba e ciúme. Nos últimos anos tem despertado atenção de pesquisadores interessados em sua utilização como forrageira.

A flor-de-seda apresenta alta produção de fitomassa e capacidade de rebrota (Little et al., 1974). Quanto à composição química da flor-de-seda *in natura*, Andrade et al. (2008) observaram valores médios de 23,25 % de matéria seca (MS); 86,69 % de matéria orgânica (MO); 19,44 % de proteína bruta (PB); 3,61 % de extrato etéreo (EE);

13,72 % de matéria mineral (MM); 42,17 % de fibra em detergente neutro (FDN); 28,41 % de fibra em detergente ácido (FDA); 14,59 % de hemicelulose (HE); 20,25 % de celulose (CE); 9,25 % de lignina (LI); 25,22 % de carboidratos não fibrosos (CNF) e 65,5 de carboidratos totais (CHOT). Com relação ao feno de flor-de-seda, foi observados teores de 29,55% de fibra em detergente neutro, 21,03% de fibra em detergente ácido, 8,54% de hemicelulose, 11,13% de celulose e 21,23% de proteína bruta (Vaz et al., 1998).

O uso da flor-de-seda na alimentação animal é restrito devido alguns fatores anti-nutricionais presente em galhos e folhas, como glicosídeos cardiotônicos, glicosídeos flavônicos, triterpenos, esteróides e polifenóis, conforme relatados por Melo et al. (2001). Porém, estes autores afirmam que estas plantas quando picadas e desidratadas tornam-se menos tóxicas, de modo que após a dessecação ocorre à perda ou volatilização de algumas substâncias ativas. Contudo, devido a fatores culturais e desconhecimento de técnicas de conservação de alimentos pelos produtores, a flor-de-seda ainda é pouco utilizada em algumas regiões do Nordeste do Brasil.

Pesquisas têm demonstrado que a planta apresenta qualidades relevantes para nutrição de ruminantes, a exemplo de Fall (1991), que buscando novas espécies forrageiras em pastagens naturais do Senegal, testou a digestibilidade *in vitro* e a degradabilidade *in situ* no rúmen da flor-de-seda, obtendo 72 e 68% de digestibilidade para matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO), respectivamente. Estudo realizado por Lima et al. (2005) sugere a utilização da flor-de-seda submetida a pré-secagem de 12 horas como alimento exclusivo na dieta de ovinos.

Estudando alterações clínicas e enzimáticas séricas em caprinos, Melo et al. (2001) constatou que a ingestão de folhas de flor-de-seda secas e picadas, por caprinos

machos adultos, numa concentração de até 60% na alimentação, não produzem alterações químicas nem enzimáticas séricas. Com relação à composição química da carne de ovinos da raça Santa Inês alimentados com feno de flor-de-seda em níveis de até 50% de inclusão, Madruga et al. (2008) não verificaram diferenças estatisticamente significativas para o teor de proteína, umidade, cinzas e gorduras.

A partir dos poucos dados encontrados na literatura a flor-de-seda apresenta-se como uma forrageira bastante promissora, mas, no entanto, poucas têm sido as pesquisas desenvolvidas. Portanto, fica evidente a importância de se conhecer melhor o potencial forrageiro desta espécie, visando sua utilização.

Medidas biométricas

As características biométricas dos ovinos estão diretamente relacionadas às funções econômicas e produtivas a que se destinam e seus caracteres exteriores variam de acordo com sua função. Portanto, tem-se destacado como ferramenta auxiliar na avaliação do desempenho animal e, quando analisada juntamente com outros índices zootécnicos, constitui importante base de dados para a avaliação individual dos animais e para determinar a evolução do sistema produtivo (Yañez et al., 2004). Assim, programas de seleção estão enfatizando o tamanho corporal, pois as características de altura, comprimento do corpo e perímetro torácico estão diretamente relacionadas ao peso do animal e permitem descrever melhor um indivíduo ou população.

Existe uma grande variedade de raças ovinas e associado a isto existe ainda variação em tamanho corporal, entre e dentro de raças. Esta diversidade, segundo Cartwright (1979), deve ser vista como recurso para programas de melhoramento genético. Nesse contexto, os ovinos produtores de carne são caracterizados como

aqueles que apresentam esqueleto fino, corpo longo e amplo, cabeça leve e membros curtos, linha dorsal horizontal e larga, garupa e nádegas volumosas, costelas compridas e convexas, com corpo de formato retangular quando visto de perfil e forma de U invertido quando visto de cima, denotando convexidade da musculatura (Rosanova et al., 2005).

No que diz respeito às características de qualidade da carne ovina, esta está associada, entre outras características, à morfologia *in vivo* e da carcaça dos cordeiros e que essas são influenciadas pelo genótipo, sexo, peso e idade de abate, alimentação e sistema de produção. Portanto, as mensurações realizadas adequadamente no animal vivo, combinadas com medidas realizadas na carcaça, podem ser utilizadas para caracterizar e comparar o produto obtido em diferentes sistemas de produção de cordeiros para carne.

Medidas morfométricas

Dentre as medidas realizadas na carcaça, as avaliações objetivas da conformação podem ser efetuadas mediante uma série de medidas da carcaça. Estas medidas permitem comparações entre tipos raciais, pesos, idades de abate e sistemas de alimentação. Através de correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilita estimar as características de quantidade e qualidade de diferentes tecidos na carcaça, evitando dessa forma, o oneroso processo de dissecação da carcaça, que consiste na desossa o que é impraticável em nível comercial (Quadro et al., 2007).

Segundo Osório et al. (1998), como conseqüência dos distintos sistemas de produção e de suas raças, o mercado da carne ovina apresenta grande variabilidade dos caracteres quantitativos e qualitativo que definem os diferentes tipos de carcaças

comercializadas. Porém esta variabilidade não constitui inconveniente para a comercialização, por oferecer ao mercado carcaças diferentes, que podem satisfazer às mais variadas preferências da demanda.

O estudo das carcaças ovinas é de fundamental importância, haja vista as peculiaridades dos sistemas de produção e dos genótipos utilizados. A conformação da carcaça está fundamentalmente influenciada pela base genética, sendo que as raças bem conformadas, de clara aptidão para a produção de carne, transmitem à sua descendência boa morfologia, enquanto as raças rústicas apresentam, em geral, carcaças estreitas (Sañudo & Sierra, 1986).

No geral a qualidade de uma carcaça está relacionada, fundamentalmente, a diversos fatores relativos ao animal, ao meio, à nutrição, entre outros, havendo, ainda, fatores relativos à carcaça propriamente dita, como comprimento do corpo, comprimento da perna, quantidade de gordura de cobertura, entre outros (Silva & Pires, 2000).

Órgãos não constituintes da carcaça

Ao sacrificar um animal, além da carcaça, obtém-se certa quantidade de subprodutos também aproveitáveis, conhecidos como não-componentes da carcaça, em função da sua importância econômica. Assim, Osório et al. (1996b), afirma que além da carcaça, determinados subprodutos aproveitáveis conhecidos como quinto quarto ou componentes não-carcaça, compostos por órgãos e vísceras, também possuem valor comercial.

No Nordeste do Brasil, os não componentes da carcaça, também conhecidos como quinto quarto ou buchada, são comercializados em quilograma e podem constituir cerca de 30% do valor do animal, podendo ser utilizados como fonte adicional de renda, contribuindo para compensação dos custos de abate (Silva Sobrinho, 2001).

O valor pago aos produtores pela carcaça não levam em consideração os custos de abate nem o valor dos componentes não constituintes da carcaça. Por outro lado, nos frigoríficos, estes componentes servem para amenizar os custos de abate. Isso explica o desinteresse do produtor e a venda de animais com base no peso (Delfa et al., 1991).

A dieta influencia o peso e rendimento dos órgãos não constituintes da carcaça, de modo que o crescimento de órgãos como fígado, rins e trato digestivo implicam em rápidas mudanças, de modo que recebendo uma dieta acima do nível de manutenção apresentam redução de peso. Portanto, o peso dos não componentes da carcaça varia de acordo com a porcentagem de energia consumida (Black, 1989).

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

Características de carcaça

No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância, pois estão diretamente relacionadas ao produto final carne. Assim, uma avaliação de carcaça bem planejada é fundamental para o estabelecimento de um sistema de classificação e tipificação de carcaça que atenda as necessidades do mercado consumidor, tanto em quantidade como em qualidade.

O estudo das características de carcaça, em especial a ovina, necessita de padrões metodológicos que possibilite a padronização e o dimensionamento da cadeia produtiva (Motta et al., 2001). Portanto, é importante que se realizem avaliações de carcaça, precisas e relevantes, para que os dados gerados em distintas pesquisas possam ser comparados e considerados para melhoria da produção.

As medidas realizadas na carcaça são importantes por si próprias, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos, idades de abate e sistemas de alimentação. Todas as técnicas desenvolvidas na criação, manejo e melhoramento animal, têm por objetivo único a obtenção de uma boa carcaça dentro de um menor tempo, sendo que a qualidade do produto e quantidade da parte comestível são os fatores básicos do mérito da carcaça (Salomoni, 1981).

Segundo Cezar & Souza (2007), a avaliação de carcaça ovina deve se pautar em estimar a quantidade e prever a qualidade da porção comestível. Assim, a tipificação é necessária para garantir a qualidade da carcaça de cordeiros objetivando oferecer confiança permanente ao consumidor. Uma boa estimativa das características da carcaça é também de suma importância para complementar a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento (Jorge et al., 1999).

A carcaça é o elemento mais importante do animal, porque nela está contida a porção comestível. Em virtude disso, devem ser comparadas suas características para que seja possível detectar as diferenças existentes entre animais, identificando aqueles que produzam melhores carcaças, buscando animais que apresentem carcaças com boa deposição de tecidos comestíveis, o que beneficiará os setores de comercialização.

Um fator chave no sistema de produção é a obtenção de carcaças magras com peso e idade de abate ideais. Cada vez mais os consumidores buscam produtos mais saudáveis e, usualmente, preferem carcaças magras. Em estudo realizado por Bonagurio et al. (2004), foi verificado que a melhor faixa de peso de abate para obtenção de carne magra é entre 25 e 35 kg de peso vivo.

Na maioria dos mercados, o excesso de gordura é o fator que mais afeta negativamente a comercialização da carne. Assim, o aumento no peso da carcaça pode elevar o rendimento, no entanto rendimentos altos podem estar associados a excessivo grau de gordura, ou baixa percentagem de componentes não constituintes da carcaça (Garcia et al., 2004). Isso indica a importância da quantificação do tecido adiposo presentes em diferentes regiões da carcaça.

Avaliação quantitativa da carcaça tem como base a composição regional ou anatômica, os cortes comerciais, bem como a composição tecidual ou histológica. A composição regional se baseia no desmembramento em peças, o que permite uma melhor comercialização ao consumidor. Já a composição tecidual fundamenta-se na quantidade de tecido muscular, adiposo e ósseo existente na carcaça (Oliveira et al., 1998). Portanto, a determinação objetiva da quantidade de carne presente em uma carcaça é de extrema importância sendo expressa pela determinação do peso do corpo

do animal, do rendimento de carcaça e pela percentagem dos cortes de valor comestível (Aguirre & Tron, 1996).

Características Físicas

pH e Temperatura

À queda do pH e da temperatura durante o processo de *rigor mortis* do músculo influenciam diretamente a qualidade da carne. A velocidade do *rigor mortis* é controlada, principalmente, pela reserva de glicogênio, pH e temperatura do músculo (Petersen, 1984).

As temperaturas elevadas em torno de 40°C aceleram a queda de pH, enquanto as baixas temperaturas retardam o decréscimo, sendo necessário mais horas para atingir valores de pH de 5,8 (Ordoñez et al., 2005).

O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne com decisivo efeito sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados (Osório & Osório, 2000). É importante enfatizar que o pH final na carne ovina varia de 5,5 a 5,8; porém, valores altos (6,0 ou acima) podem ser encontrados em casos de depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate em consequência de fatores causadores de estresse antes do abate como transporte de animais, maus tratos e tempo de jejum, dentre outros fatores.

O pH final do músculo, medido às 24 horas *post mortem*, é um fator que exerce influência sobre vários parâmetros de qualidade da carne, como por exemplo, na capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento, bem como sobre as propriedades sensoriais de maciez, suculência, sabor, aroma e cor

(Bressan et al., 2001). Qualquer alteração no processo de declínio do pH promove alterações nas características qualitativas da carne, a exemplo das anomalias do tipo PSE (*pale, soft, exudative*) e DFD (*dark, firm, dry*).

Cor da carne

A cor do músculo é determinada pela quantidade de mioglobina e pelas proporções relativas desse pigmento, que pode ser encontrado na forma mioglobina reduzida (Mb, cor púrpura), oximioglobina (MbO₂, cor vermelha) e metamioglobina (MetMb, cor marrom).

A intensidade de cor depende da concentração de pigmentos e do estado físico da carne, podendo sofrer variações devido à menor ou maior concentração de mioglobina e hemoglobina, dependendo do estado de sangria a qual os animais foram submetidos. Condições de abate e a susceptibilidade do animal ao estresse podem acarretar anomalias nos valores de pH da carne, que por sua vez, altera a cor (Seidman et al., 1984). Outros fatores que podem prejudicar a cor da carne são temperatura alta da carne, intensidade e tipo de luz. A nutrição, o processo de congelamento, o tempo de maturação e a idade podem também alterar a cor da carne (Sañudo et al., 2000). A Falta de higiene no abate pode levar a um aumento da probabilidade de crescimento bacteriano, que tem relação positiva com a formação da metamioglobina, afetando a cor da carne.

Segundo Truscott et al. (1984) a cor da carne é de importância primária na aceitação da carne pelos consumidores que preferem a cor vermelho-vivo (oximioglobina) da carne fresca, preterindo a cor marrom (metamioglobina). A cor da carne pode ser medida pelo método objetivo, utilizando-se colorímetro, que determina

os componentes de cor L* (luminosidade), a* (teor de vermelho) e b* (teor de amarelo). Carnes com menor L* e maior a* apresentam cores mais vermelhas. Em ovinos, são descritos valores médios de 31,36 a 38,0, para L*; 12,27 a 18,01, para a*; e 3,34 a 5,65, para b* (Bressan et al., 2001).

Composição regional

Os cortes comerciais estão representados pela perna, lombo, paleta, costelas e pescoço. Esses podem ser agrupados de acordo com as regiões anatômicas, a saber: cortes de primeira, que compreendem a perna e o lombo; de segunda, a paleta; e de terceira, as costelas, baixos e pescoço (Yamamoto et al., 2004).

A divisão da carcaça nos cortes comerciais permite melhor utilização na culinária e facilita a comercialização. De acordo com Sainz (1996), o rendimento dos cortes da carcaça é indicativo de qualidade. Osório et al. (1997) observaram que a paleta e a perna são as peças mais importantes da carcaça, pois são cortes nobres e, por conseguinte, de maior valor comercial.

A padronização dos cortes, ou até mesmo os nomes que lhe são atribuídos, variam muito entre os países e até entre áreas próximas dentro de um mesmo país ou região, estando associado aos hábitos alimentares da população, o que torna essa prática muitas vezes confusa (Garcia et al., 2004). O rendimento e a proporção dos cortes da carcaça sofrem influência do sexo, raça, idade e peso do animal, tendo como precedente o estado nutricional (Mendonça et al., 2003; Clementino et al., 2007).

Mercados consumidores apresentam exigências de peso mínimo dos diversos cortes, evitando-se, dessa forma, o abate de animais em condições insatisfatórias de

desenvolvimento muscular e acabamento. Outra exigência básica é a facilidade de realização do corte pelo operador e a versatilidade, ou seja, facilidade de uso (Santos et al., 2001). Portanto, resultados de pesquisas de mercado e o conhecimento das características do produto final relacionadas às preferências dos consumidores são fundamentais para os produtores. Isso lhes fornecerá elementos de avaliação para determinar o sistema de produção mais adequado a ser utilizado em cada realidade (Osório et al., 1998).

Composição tecidual

A avaliação dos tecidos da carcaça baseia-se na dissecação dos três principais tipos de tecidos: muscular, adiposo e ósseo. O seu conhecimento permite estabelecer um balanço preciso da aptidão do animal, valorizar os tipos genéticos e controlar os sistemas de produção (Delfa et al., 1991). É obtido a partir da dissecação de cortes obtidos da carcaça, onde é possível prever a proporção de músculo, osso e gordura presentes na carcaça. A paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo esses cortes os que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da carcaça, por isso da dissecação nestes cortes (Oliveira et al., 2002).

A composição tecidual merece um interesse particular, já que, na comercialização, esses diferentes tecidos são comprados pelo consumidor em conjunto e a um preço idêntico, ou seja, o consumidor leva para casa os três tecidos (muscular, adiposo e ósseo) de forma indiscriminada, pagando o mesmo preço pelos três.

Devido o aumento da maturidade dos animais ocorrem alterações fisiológicas com relação à deposição de tecidos na carcaça. Fatores como peso vivo (Tahir et al.,

1994), raça (Sen et al., 2004), nutrição e suas interações, interferem na velocidade e na intensidade dessas alterações (Forrest et al., 1979).

O crescimento relativo dos tecidos segue a lei da harmonia anatômica, obedecendo à seguinte ordem cronológica: osso, músculo e gordura (pélvico-renal e subcutânea), sendo que a deposição de gordura aumenta com a idade (Wood et al., 1980) e é influenciada pelo tipo de alimentação dos cordeiros. Complementando essa afirmação, Cezar & Souza (2007) relatam que o crescimento ósseo é o mais precoce, o muscular é intermediário e o adiposo é o mais tardio, de acordo com a maturidade fisiológica. Isso demonstra que o crescimento dos tecidos não ocorre de forma isométrica, ou seja, cada um terá um impulso de crescimento em uma fase diferente de vida do animal. Portanto, devem-se considerar os aspectos de desenvolvimento dos tecidos em conjunto (relação osso: músculo: gordura) e as características de deposição de gordura nas diferentes partes do organismo (Martins et al., 2001), sendo a relação entre os pesos desses tecidos, portanto, uma característica de importância econômica (Aguirre & Tron, 1996).

A obtenção de carcaças de alta qualidade é fator primordial nos sistemas de produção de carne. Altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças, porém é necessário certo teor de tecido adiposo nestas, pois são determinantes para se obter boas características sensoriais da carne e também para reduzir as perdas de água no resfriamento. A raça, o peso ao nascimento, o sexo e o sistema de criação, são fatores que influem no engorduramento da carcaça. Contudo, para se conseguir uma proporção de gordura desejável se deve levar em consideração o peso de abate dos animais (Aguirre & Tron, 1996).

Enfim, as carcaças de boa qualidade devem apresentar elevada proporção de músculos, baixa proporção de ossos e quantidade adequada de gordura intramuscular para garantir a suculência e o sabor da carne (Bueno et al., 2000).

Qualidade da carne

Resultante das contínuas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após a morte do animal, a carne é utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional devido a sua função plástica, o que influencia a formação de tecidos novos e a regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além de fornecer proteína e energia (Zeola, 2002).

A qualidade da carne é resultante da combinação entre sabor, suculência, textura, maciez e aparência, ou seja, constituintes que exercem influência na aceitação do produto (Madruga, 2000). Em geral, a apreciação da carne pelo consumidor é determinada por sua resposta ao sabor, à suculência e à maciez, cujo grau de satisfação depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo (Tonetto et al., 2004). Além desses, para Silva Sobrinho (2005), o grau de qualidade é avaliado segundo o ponto de vista e interesse do produtor, da indústria, do comércio e do consumidor.

Quando se busca um produto de qualidade uniforme, os fatores que exercem influência devem ser bem caracterizados. Dentre os fatores que influenciam os aspectos qualitativos da carne, o peso do animal para Teixeira et al. (2005) é fundamental, porém os aspectos qualitativos não são influenciados exclusivamente por esse fator, e sim de combinações deste com o grau de gordura, conformação e principalmente idade de abate, indicando que critérios de classificação, baseados somente nos pesos são

incoerentes. A nutrição e o genótipo são outros fatores preponderantes na definição dos aspectos qualitativos da carne ovina. Assim, o estudo e o controle desses fatores tornam-se imprescindíveis à oferta de carne ao mercado consumidor, que terá à disposição produtos de qualidade a preços acessíveis (Okeudo & Moss, 2005).

Composição centesimal

O valor nutricional da carne deve-se principalmente a sua composição centesimal, pois apesar da carne proporcionar grandes quantidades de calorías derivadas do seu conteúdo de proteína, lipídios e pequenas quantidades de carboidratos, a sua importância maior deve-se à quantidade e qualidade de suas proteínas (Forrest et al., 1979).

Com relação à carne ovina, a sua composição centesimal apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral (MM). Estes valores podem oscilar com o estado de acabamento do animal, resultando em diminuição das porcentagens de proteína e água e elevação do teor de gordura na carne (Prata, 1999). Além disso, esta composição varia com a categoria do animal e com a localização do corte na carcaça (Jardim, 1983). A raça e o sistema de alimentação também podem afetar as características químicas da carne (Sañudo et al., 1998; Sañudo et al., 2000), bem como o ambiente (Zeola et al., 2004).

Autores como Cañeque et al. (1989), descrevem que sendo a alimentação um fator de influência nas características da carne e da gordura, alimentos ricos em concentrados produz carne com maior teor de gordura, aumentando a suculência e a maciez da mesma, variando a composição em ácidos graxos. Portanto, para avaliar a qualidade da carne ovina, é necessário determinar várias características, destacando-se a

composição centesimal, a capacidade de retenção e absorção de água e a maciez (Hoffman et al., 2003).

A crescente demanda de proteína na alimentação humana é altamente significativa e sabe-se que a carne é a fonte protéica preferida, universalmente, pela humanidade. Contudo, a aceitação da carne pelo consumidor pode ser afetada de forma negativa ou positiva, tanto do ponto de vista nutricional como em relação às qualidades físicas. Portanto, várias estratégias têm sido utilizadas para conseguir atender a procura dos consumidores por carne saudável, dentre elas a escolha da raça, do sexo e da dieta oferecida aos animais (Monteiro & Shimokomaki, 1999).

Análise sensorial

A análise sensorial é conceituada como a disciplina científica utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características de alimentos e outros materiais da forma como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (IFT, 1981).

A avaliação sensorial de alimentos é função primária do homem, que, desde a infância, de forma mais ou menos consciente, aceita ou rejeita os alimentos de acordo com a sensação que experimenta ao observá-los ou ingeri-los. Assim, unindo todos os fatores que compõem a carne temos a análise sensorial, através dos quais o consumidor julga a qualidade da carne, sendo os principais parâmetros o sabor, aroma, maciez e suculência.

Com o incremento da vigilância do consumidor em relação à qualidade dos alimentos que adquirem o aumento da competição entre indústrias e a intensificação das

atividades dos órgãos oficiais de inspeção, a indústria deve ter como objetivos, além das características de qualidade relacionadas com a segurança da saúde do consumidor, a qualidade sensorial apropriada dos produtos (Chaves, 1993).

A carne pode apresentar, eventualmente, características sensoriais indesejáveis. Esse fato tem sido associado a diversos fatores como alimentação, condição fisiológica, castração e estresse dos animais antes do abate (Zapata et al., 2003). Assim, produtor, indústria e pesquisadores devem atentar para o fato de que as propriedades sensoriais da carne, exigidas pelo consumidor, são de fundamental importância no momento da compra do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.V.M.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P. et al. Produtividade e qualidade da flor-de-seda em diferentes densidades e sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.1-8, 2008.
- AGUIRRE, S. I. A.; TRON, J. L. Producción de carne ovina. Mexico: Editores Mexicanos Unidos S.A., 1996. 167 p.
- ARAÚJO, G.G.L.; MOREIRA, J.N.; FERREIRA, M.A. et al. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, N.1, p.123-130, 2004.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.
- BLACK, J.L. Crecimiento y desarrollo de corderos. **In: HARESING, W. (Ed.) Producción ovina**. México: AGT Editor, 1989. 592p.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O; FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004.
- BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001.
- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffok abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.
- CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministério de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989. 520p.
- CARTWRIGHT, T.C. Size as a component of beef production efficiency: cow-calf production. **Journal of Animal Science**, v. 48, n. 4, p. 974-980, 1979.

CEZAR, M. F. & SOUZA, W. H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

CHAVES, J. B. P. **Análise sensorial: Histórico e Desenvolvimento**. Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária. 1993. 31 p.

CLEMENTINO, R.H.; SOUZA, W.H.; MEDEIROS, A.N. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.

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

FALL, S.T. Digestibilité *in vitro* et dégradabilité *in situ* dans le rumen de ligneux foragers disponibles sur paturages naturels au Senegal. Premiers resultats. **Rer. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop.** V.44, n.3, p. 345-354, 1991.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRYCK, H.B. et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Tradução de Principles of meat science. 364p. 1979.

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

HOFFMAN, L.C.; MULLER, M.; CLOETE, S.W.P. et al. Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, v.65, n.2, p.1265-1274, 2003.

IFT. Sensory evaluation guide for testing food and beverage products. Sensory Evaluation Division-Institute of Food Technologists. **Food Technology**, v. 35, n. 11, p. 50-59, 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal, 2003. <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 14/07/2007.

JARDIM, W.R. **Os ovinos**. 4 ed. São Paulo : Nobel, 1983. 193p.

JONES, S.D.M.; ROMPALA, R.E.; JEREMIAH, L.E. Growth and composition of empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal of Animal Science**, v.60, n.2, p.427-433, 1985.

JORGE, A. M., FONTES, C. A. A., PAULINO, M. F. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas abatidos em três estádios de maturidade. 2. Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n.2, p. 381-387, 1999.

LIMA, A.B.; SILVA, A.M.A.; MEDEIROS, A;N. et al. Estudos preliminares da *Calotropis procera* S. W. na dieta de ovino. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v.01, p.15-24, 2005.

LITTLE, E.L.Jr.; WOODBURY, R.O.; WADSWORTH, F.H. Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands, v. 2. **Agric. Handb**, 449. U.S. Department of Agriculture, Washington, DC. p. 1024, 1974.

MADRUGA, M.S. Castrations and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the mestiço goats meat. **Meat Science**, n. 56, p.117-125, 2000.

MADRUGA, M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M. et al. Effect of silk flower hay (*Calotropis procera* Sw) feeding on the physical and chemical quality of Longissimus dorsi muscle of Santa Inez lambs. **Meat Science**, v.78, p.469-474, 2008.

MARTINS, R. R. C.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. C. et al. Estimativa da composição regional através do peso de carcaça em cordeiros da raça Ideal. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.3, p.217-219, 2001.

MELO, M.M.; VAZ, F.A.; GONÇALVES, L.C. et al. Estudo fitoquímico da *Calotropis procera* Ait., sua utilização na alimentação de caprinos: Efeitos clínicos e bioquímicos séricos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, n. 02, p. 15-20, 2001.

MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J. C.; OLIVEIRA, N. M. et al. Morfologia, características e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 351-355, 2003.

MONTEIRO, E.M., SHIMOKOMAKI, M. Influência do genótipo nos lipídios totais e na fração insaponificável da carne de cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.545-548, 1999.

MOTTA, O.S.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Avaliação da carcaça de cordeiros da raça texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1051-1056, 2001.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ. J. R. O.; ALVES. E. L. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa – MG, v. 31, n. 3, p. 1459-1469, 2002.

OLIVEIRA, M.A.T.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P. Biometria do trato gastrintestinal e área corporal de bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.576-584, 1994.

OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S.; MONTEIRO, E.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural**, v.28, n.1, p.125-129, 1998.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. Vol.2. Porto Alegre: Artmed. 2005. 280p.

OSÓRIO, J. C. S., SAÑUDO, C. S., OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: UFPel. 1998. p. 166.

OSÓRIO, J., OLIVEIRA, N., NUNES, A. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 3. Perdas e morfologia. **Revista Ciência Rural**, v.26, n.3, p.477-481, 1996a.

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; ALFRANCA, I.S; SAÑUDO, C. et al. Efeito da procedência sobre o peso e conformação da carcaça em cordeiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1187-1195, 1996b.

OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C.S. Condições de abate e qualidade de carne. In: EMBRAPA. **Curso de qualidade de carne e dos produtos cárneos**. Bagé/RS: EMBRAPA, 2000. v. 4, cap. 7, p. 77-128.

OKEUDO, N. L. & MOSS, B. E. Interrelationships amongst carcass and meat quality characteristics of sheep. **Meat science**, v. 69, p. 1-8, 2005.

PETERSEN, G.V. Cross-sectional studies of ultimate pH in lambs. **New Zealand Veterinary Journal**, v.32, p.51-57, 1984.

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

QUADRO, J.L.G.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Relação entre medidas in vivo e na carcaça em cordeiros corriedale. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.14, n.2, p. 217-230. 2007.

ROSANOVA, C.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. **A raça dorper e sua caracterização produtiva e reprodutiva**. Veterinária Notícias, Uberlândia, v. 11, n. 1, p. 127-135, 2005.

SÁ, I. B., RICÉ, G. R., FOTIUS, G. A. As paisagens e o processo de degradação do semi – árido nordestino **In: BIODIVERSIDADE DA CAATINGA: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA – UFPE; Brasília, DF. p.17–36. 2004.

SÁ, I.B.; SÁ, I.I.S. Desertificação de áreas agrícolas no semi-árido brasileiro. **In: I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no semi-árido**. Mossoró, RN, p.53-68, 2007.

SAINZ, R. D. Qualidade de carcaças e da carne bovina. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 33. 1996, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza:SBZ, 1996. p. 3-14.

SALOMONI, E. Classificação, tipificação e fatores que influenciam na qualidade da carcaça. Bagé : EMBRAPAUEPAE, 1981. 44p (EMBRAPA-UEPAE, Circular Técnica, 5).

SANTOS, C. L.; PERÉZ, 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**, Viçosa – MG, v. 30, n. 2, p. 487-492. 2001.

SAÑUDO, C., ENSER, M.E., CAMPO, M.M. Fatty acid composition and sensory characteristic of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, p.339-346, 2000.

SAÑUDO, C., SIERRA, I. 1986. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, (1):127-53.

SAÑUDO, C., SIERRA, I., OLLETA, J.L. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. **Animal Science**, n.66, p.175-187, 1998.

SEIDMAN, S.C.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. et al. Factors associated with fresh meat color. A review. **Journal of Food Quality**, v.6, p.211-237, 1984.

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.

SHARMA, G.K. *Calotropis procera* and *Calotropis gigantea*. Indian **Journal Veterinary Science and Animal Husbandry**, v. 4, p. 63-74, 1934.

SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070- 1078, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 302p.

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.

SIMPLÍCIO, A.A.A. Caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista CFMV**, n.24, p.15-18, 2001.

SMITH, N.E.; BALDWIN, R.L. Effects of breed, pregnancy and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. **Journal Animal Science**, v.57, n.4, p.1055-1061, 1973.

TAHIR, M. A; AL-JASSIM, A.F.; ABDULLA, A. H. H. Influence of live weight and castration on distribution of meat, fat and bone in the carcass of goats. **Small Ruminant Research**, v.14, p.219-223, 1994.

TEIXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, R. et al. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. **Meat Science**, v. 71, p. 530-536, 2005.

TONETTO, C. J. PIRES, C. C.; MULLER, L. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa – MG v.33, n.1, p.234-241, 2004.

TRUSCOTT, T.G.; HUDSON, J.E.; ANDERSON, S.K. Differences between observers in assessment of meat colour. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v.15, p.762, 1984.

VAZ, F. A. Avaliação do potencial forrageiro do algodão de seda (*Calotropis procera*) I – Consumo e Digestibilidade da MS **In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 35. , 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. CD-ROM.

WOOD, J. D., MACFIE, H. J. H., POMEROY, R. W. et al. Carcass composition in four sheep breeds: the importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**, 30, 135–152, 1980.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A. et al. Rendimento dos cortes e não componentes da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1909-1913, 2004.

YAÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, C.D. et al. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características da Carcaça de Cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1564-1572, 2004.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. J. Características da carne de pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 37, n. 2, p. 146-153, 2003.

ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 304. n. 25, p. 36-56, 2002.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 253-257, 2004.

*Características biométricas e da carcaça e constituintes corporais de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de Flor-de-Seda (*Calotropis procera* SW)*

Capítulo II

Características Biométricas e da Carcaça e Constituintes Corporais de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Feno de Flor-de-Seda (*Calotropis procera* SW)

RESUMO

Objetivou-se avaliar as medidas corporais *in vivo* e da carcaça, os índices zootécnicos, as características da carcaça, composição regional e a proporção dos não-componentes da carcaça de cordeiros da raça Morada Nova, submetidos a níveis crescentes de inclusão de feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* SW) na dieta, em substituição ao milho e soja. Foram utilizados 32 cordeiros com peso médio inicial e de abate de $12,72 \pm 1,99$ e $19,29 \pm 2,25$ kg, respectivamente, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, em quatro tratamentos e oito repetições. Houve efeito da dieta sobre as medidas *in vivo* e da carcaça, índices zootécnicos, características de carcaça, rendimentos dos cortes e componentes não-constituintes da carcaça. As medidas *in vivo* e os índices zootécnicos podem ser utilizados como ferramenta para predizer o as características de carcaça. Estima-se que a inclusão de até 30% de FFS na dieta seja relevante a manutenção das boas características de carcaça em regiões onde se tenha oferta desta forragem.

Palavras chave: algodão de seda, biometria, morada nova, sistema de produção

**Body Measurements and Carcass Characteristic and non carcass components the
Morada Nova Lambs fed with *Calotropis procera* SW. hay**

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of different diets offered to Morada Nova lambs, native breed of semiarid region of Brazil, on the body measurements and characteristic and body weigh components. The lambs, all non-castrated males weighing approximately 12.72 ± 1.99 kg, were submitted to feeding with four hay levels (*Calotropis procera* SW) in the diet (0, 15, 30, 45% in substitution of corn and soybeans). The body measurements, non-carcass components, carcass biometry, carcass cuttings proportion, carcass characteristics, body index, were affected ($p < 0.05$) between treatments. The body measurements and body index can estimate the carcass characteristic. They is esteem that the inclusion of 30% of FFS in the diet is excellent the maintenance of the good characteristics of carcass and non carcass components in regions where it has offers of this fodder plant.

Key words: silk flower, measures *in vivo*, morada nova, feeding systems

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é considerada uma atividade de grande relevância para o desenvolvimento do semi-árido nordestino. Todavia, para que seja um empreendimento economicamente viável é necessário, entre outros fatores, condições adequadas de alimentação e manejo, de modo que os animais possam exteriorizar suas potencialidades.

A demanda por alimentos que permitam bom desempenho animal e economia nos sistemas intensivos de produção é uma realidade na ovinocultura. Em função disso, a utilização de alimentos alternativos tem se destacado como bons componentes energéticos para ração de ruminantes. Nesse contexto, a flor-de-seda (*Calotropis procera* S.W) se destaca por possuir elevado teor de proteína e alta digestibilidade, aliado a resistência ao baixo índice pluviométrico, o que a caracteriza como uma alternativa eficaz na suplementação de proteínas e carboidratos para pequenos ruminantes (Abbas, 1992; Melo et al., 200; Marques et al., 2008).

Algumas raças ovinas passaram a desenvolver características de adaptação as condições climáticas da região semi-árida, assegurando-lhes a reprodução nesses ambientes e em outros, a exemplo da raça Morada Nova (Silva et al., 2007), que é considerada uma raça promissora na produção de carne. Portanto, constitui-se um recurso genético fundamental a redução da pobreza e a fixação do homem no campo.

Estudos comparativos dos aspectos morfológicos *in vivo* e da carcaça são importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e sistemas de alimentação (Osório et al., 1998), contribuindo para relacionar e comparar diversas regiões do corpo (Marques et al. 2008), apresentando correlações genótípicas e fenotípicas significativas, o que possibilita a caracterização de grupos genéticos quanto

ao porte e aptidões (Peixoto, 1990), facilitando a predição de características de interesse produtivo (Fisher & De Boer, 1994).

Os parâmetros quantitativos relacionados à carcaça, a exemplo do conhecimento dos pesos e dos rendimentos dos principais cortes, é critério para melhorar a interpretação da avaliação do desempenho animal (Alves et al., 2003; Osório et al., 1998), determinando o maior ou menor custo da carne para o consumidor. Este rendimento é determinado pelos diversos componentes corporais do animal, e o valor da carcaça depende, entre outros fatores, dos pesos relativos de seus cortes, sendo que, para melhorar esse valor, torna-se necessário aprimorar aspectos relativos à nutrição, sanidade, manejo, raças e cruzamentos (Colomber-Rocher et al., 1998).

Nos últimos anos os componentes não-constituintes da carcaça têm despertado a atenção do meio científico pela importância na composição dietética de habitantes de algumas regiões do mundo. Por essa razão, dentro de um sistema de produção de carne, pode trazer elevados rendimentos econômicos uma vez que a comercialização destes pode agregar valor à atividade, constituindo até 30% do valor do animal (Carvalho et al. 2005a; Silva Sobrinho, 2001). Portanto, o conhecimento dos não componentes da carcaça é fundamental, pois, por intermédio de um processamento adequado, constitui-se em um valioso subproduto da indústria da carne, além de contribuir a estudos biológicos, nutricionais e medicinais (Lobley, 1993).

O nível de manejo alimentar é um dos principais fatores que influenciam a manutenção da produção de carne em determinadas regiões. Desta forma, objetivou-se avaliar as características *in vivo* e na carcaça, bem como a composição regional e o rendimento dos órgãos não-constituintes da carcaça de cordeiros da raça Morada Nova terminados em confinamento recebendo dietas completas com níveis crescentes de feno de flor-de-seda em substituição ao milho e soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Experimento

O experimento foi desenvolvido na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), localizada entre os Municípios de Pedro Avelino e Jandaíra, microrregião do Mato Grande do Rio Grande do Norte, distante 130 Km da capital do Estado.

Animais e instalações

Utilizou-se 32 cordeiros machos inteiros da raça Morada Nova, com peso inicial de $12,72 \pm 1,99$ e de abate de $19,29 \pm 2,25$ kg, com idade aproximada de cinco meses, submetidos a um período experimental de 75 dias precedido de 15 dias de adaptação. Os animais foram pesados, identificados através de brincos numerados e submetidos a controle de parasitos. Foram alojados em baias individuais em galpão semi-aberto com área total de 120 m^2 , com uma área coberta de 50 m^2 e solário de 70 m^2 , composta por 2,5 m de frente e 5 m de comprimento, providas de comedouros e bebedouros.

Manejo alimentar

As dietas foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (1985), sendo isoproteicas, compostas por feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), milho triturado, torta de algodão, farelo de soja, e feno de flor-de-seda (FFS), fornecidos em forma de mistura completa, com o objetivo de induzir um maior consumo destes ingredientes. Os tratamentos consistiram na substituição em níveis crescentes, do milho e soja pelo FFS: T1=0%; T2=15%; T3=30% e T4=45% de FFS. As rações foram oferecidas *ad libitum* duas vezes ao dia e o consumo total de MS determinado pelo

controle diário do alimento fornecido e do rejeitado, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% (Tabela 1).

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes(%)	Níveis de Feno de Flor-de-Seda (%)			
	0	15	30	45
Feno de Flor-de-Seda	0,00	9,00	18,00	27,00
Feno de Capim Elefante	40,00	40,00	40,00	40,00
Milho triturado	37,47	29,46	21,47	13,45
Farelo de soja	19,53	18,54	17,53	16,55
Torta de algodão	3,00	3,00	3,00	3,00
Composição Bromatológica - Base MS (%)				
Matéria seca	89,5	89,00	88,73	88,91
Proteína bruta	16,5	16,4	16,3	16,5
Energia Metabolizável	2,7	2,7	2,5	2,2
Extrato etéreo	4,95	5,03	5,01	4,87
Material mineral	3,64	5,62	7,38	10,80
Matéria orgânica	96,35	94,37	92,26	89,20
Fibra em detergente neutro	37,9	40,30	41,13	46,4
Fibra em detergente ácido	5,22	10,46	12,58	15,08
Carboidratos Totais	74,91	71,80	71,11	67,83
Carboidratos não fibrosos	36,9	31,5	29,98	21,40

Medidas biométricas

As medidas corporais foram obtidas segundo a metodologia descrita por Osório (1998) e Santana (2001).

Peso vivo ao abate: obtido por pesagem do animal (kg) em balança frigorífica antes do abate.

Altura de cernelha: mensuração realizada utilizando-se uma fita métrica graduada em centímetros. A altura foi tomada pela distância vertical entre o ponto mais alto e o solo, com o animal mantido em posição correta de aprumos.

Altura de garupa: mensuração realizada utilizando-se uma fita métrica graduada em centímetros. A altura foi tomada pela distância vertical entre o ponto mais alto e o solo, com o animal mantido em posição correta de aprumos.

Comprimento corporal: mensuração realizada utilizando-se uma fita métrica graduada em centímetros. Distância entre a base da cauda e a base do pescoço.

Escore corporal: Medida avaliada subjetivamente para verificar o estado de engorduramento do animal através de apalpação na região lombar e do externo, atribuindo notas que variam de um (magro) a cinco (muito gordo).

Perímetro torácico: mensuração, mediante uma fita métrica graduada em centímetros, obtida na parte posterior das espátulas junto às axilas.

Comprimento da perna: distância entre o períneo e o bordo anterior da superfície articular tarso metatarsiana, medido com fita métrica graduada em centímetros.

Largura do peito: distancia máxima entre as pontas das duas espátulas, tomada horizontalmente e frontalmente ao animal por meio de uma fita métrica graduada e compasso.

O índice de capacidade corporal 1 e 2 foram tomadas seguindo a metodologia de Costa Júnior et al. (2006), onde: Índice de capacidade corporal 1: índice zootécnico obtido através da relação entre o peso vivo (kg) e o comprimento do corpo (cm) do animal; e Índice de capacidade corporal 2: quociente entre o peso (kg) e o perímetro torácico (cm) do animal.

Procedimento para abate e cálculos para rendimento

Os animais, antes do abate, foram submetidos a jejum de sólidos e dieta hídrica por aproximadamente 18 horas. Pesaram-se os animais no início do experimento e antes do abate, obtendo-se, assim, o peso vivo inicial (PVI) e peso vivo ao abate (PVA), respectivamente. O abate foi procedido com atordoamento por concussão cerebral, seguida de sangria através de perfuração na veia jugular e artéria carótida; em seguida esfolados e eviscerados, obtendo-se pesagem dos órgãos não-constituintes da carcaça, como pele, cabeça, patas, sangue, língua, baço, fígado, coração e rins, também foram quantificadas a gordura renal, omental e mesentérica. Após o abate, o trato

gastrointestinal (TGI) foi esvaziado para obtenção do peso do corpo vazio (PCVZ= PVA- conteúdo do TGI) e do peso de carcaça quente (PCQ), visando determinar o rendimento biológico $[RB= (PCQ/PCVZ) \times 100]$, que é a relação entre PCQ e o PCVZ (Cezar & Souza, 2007).

As carcaças foram então pesadas para obtenção do PCQ, o trato gastrointestinal composto por rumem/retículo, omaso, abomaso e intestinos foram pesados cheios (TGIC), e em seguida esvaziados, lavados e novamente pesados para obtenção do peso do trato gastrointestinal vazio (TGIV). As carcaças foram então lavadas, pesadas e penduradas pelos tendões calcâneo comum em ganchos apropriados e distanciadas uma da outra por 17 cm. Em seguida submetidas à refrigeração em câmara fria a 4 °C por 24 horas onde, após este período, foram pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF). Foi calculado o rendimento de carcaça quente $(RCQ= PCQ/PVA \times 100)$ e rendimento de carcaça fria $(RCF= PCF/PVA \times 100)$, da carcaça a partir do peso corporal e dos pesos de carcaça quente e fria. A perda por resfriamento foi calculada pela razão entre a diferença do PCQ e PCF e o PCQ $[PPR= (PCQ-PCF/PCQ) \times 100]$.

O músculo *Longissimus dorsi* foi mensurado entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas, com auxílio de paquímetro, determinando-se a largura e a profundidade máximas para estimativa do cálculo da área de olho de lombo (AOL) pela fórmula: $AOL (cm^2) = (A/2 \times B/2) \times \pi$ (De Boer et al., 1974). Posteriormente, foram realizadas as mensurações transversais de largura e profundidade máximas e de espessuras mínima e máxima de gordura subcutânea.

Ao final dessas observações, realizaram-se, nas carcaças, uma secção na sínfise ísquio-pubiana, seguindo o corpo e apófise espinhosa do sacro, das vértebras lombares e dorsais. Então, submeteu-se a carcaça a corte longitudinal, para a obtenção de metades aproximadamente simétricas. Fez-se a pesagem da meia-carcaça esquerda e em seguida

seccionaram-se seis regiões, denominadas cortes comerciais, que foram individualmente pesadas, a saber:

Pescoço – refere-se às sete vértebras cervicais, efetuando-se um corte oblíquo entre a sétima cervical e a primeira torácica;

Paleta – compreende a região que tem como base anatômica a escápula, o úmero, a ulna, o rádio e o carpo;

Costela – esse corte compreendeu a região anatômica da parede abdominal e 2/3 da região ventral torácica. Sua base óssea foi a metade correspondente do esterno cortado sagitalmente, aproximadamente os 2/3 ventrais das oito costelas e terço ventral das cinco restantes;

Lombo – compreende as seis vértebras lombares;

Perna – compreende a região sacral, o cingulo pélvico e o fêmur. Realizou-se o corte na altura da última lombar e primeira sacral e na articulação da tíbia com o fêmur;

Filé – corte especial da ponta caudal do contrafilé localizado na extensão do músculo *Longissimus dorsi*.

Devido à perda de peso durante o processo de obtenção dos cortes nas meias-carcaças através dos processos de evaporação e exsudação que as peças passam durante o retalhamento, somaram-se o peso de todos os cortes da meia-carcaça para obtenção do peso da meia-carcaça reconstituída. Com base na meia carcaça reconstituída, obtiveram-se o peso relativo (%) dos cortes através da relação entre o peso individual do corte e o peso total de todos os cortes da meia carcaça reconstituída [Corte (%)= (Peso do corte/peso da meia carcaça reconstituída) x 100].

Medidas morfométricas

As medidas morfométricas foram realizadas com as carcaças suspensas pelo tendão calcâneo comum, segundo a metodologia descrita por Cezar & Souza (2007), sendo tomadas as seguintes medidas de conformação:

Conformação da carcaça- avaliação visual, portanto subjetiva, da forma da carcaça considerando-a como um todo e levando em conta, nas distintas regiões anatômicas da carcaça, a espessura de seus planos musculares e adiposos em relação ao tamanho do esqueleto que os suportam, atribuindo notas de 1 a 5 pontos;

Comprimento da carcaça- distância entre a base do pescoço e a base da cauda;

Comprimento interno da carcaça- distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio;

Comprimento da perna- distância entre o períneo, em sua borda mais distal, e o bordo interior da superfície articular tarso-metatarsiana, pela face interna da perna;

Perímetro da coxa- perímetro tomado em torno da coxa, tendo como referência a passagem da fita métrica sobre os músculos que circundam o osso fêmur;

Perímetro da garupa- perímetro tomado em torno da garupa, tendo como referência a passagem da fita métrica sobre os dois trocânteres de ambos os fêmures;

Largura da garupa- distância máxima entre os dois trocânteres de ambos os fêmures;

Profundidade do tórax- consiste na distância máxima entre o esterno e o dorso da carcaça ao nível da sexta vértebra torácica;

Perímetro do tórax- perímetro tomado em torno do tórax, tendo como referência a passagem da fita métrica sobre a ponta do esterno e as vértebras dorsais;

Compacidade da carcaça - peso da carcaça fria dividido pelo comprimento interno da carcaça ($ICC = PCF/CIC$).

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições por tratamento, totalizando 32 parcelas. Os dados foram submetidos à análise de variância, correlação e regressão a 5% de probabilidade. O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = valor observado para característica analisada no tratamento i

μ = média geral.

T_i = efeito do tratamento i , com i variando de 1 a 4.

e_{ij} = erro experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas corporais dos animais e índices zootécnicos estão apresentadas na Tabela 2. Com relação ao peso vivo inicial, não houve efeito significativo ($p>0,05$), isto indica a homogeneidade dos animais no início do experimento. Houve efeito quadrático ($p<0,01$) com a inclusão de FFS na dieta para o peso vivo ao abate. Portanto, o aumento dos níveis de FFS, os quais diminuíram os teores de energia metabolizável das dietas, além de outros nutrientes, influenciaram o desenvolvimento e a deposição tissular a partir de 15,75% de FFS. Marques et al. (2007) também verificaram que os ovinos alimentados com 0, 33, 66 e 100% de FFS apresentaram menores pesos de abate (27,47; 27,82; 20,27 e 18,44 kg), respectivamente. Estes autores atribuíram o fenômeno a presença de fatores anti-nutricionais na forragem, conforme relatado por Mello et al. (2001).

Tabela 2. Médias e equação de regressão das medidas biométricas e índice da capacidade corporal de cordeiros da raça Morada Nova, submetidos a dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* S.W).

Características	Níveis de flor de seda (%)				CV (%)	Equação de regressão	R ²
	0	15	30	45			
Peso Inicial (kg)	12,78	12,54	12,84	12,76	3,96	Y=12,72	-
¹ Peso vivo ao abate (kg)	19,40	19,93	19,55	16,23	9,82	Y=19,29+0,126x-0,004x ²	0,97
¹ Comprimento corporal (cm)	52,13	55,83	54,17	51,63	4,48	Y=52,35+0,29x-0,006x ²	0,91
² Perímetro torácico (cm)	71,50	70,33	70,58	67,00	2,72	Y = 71,84-0,088x	0,75
Altura de cernelha (cm)	59,25	59,67	60,00	58,13	4,51	Y=59,26	-
² Altura de garupa (cm)	60,63	61,33	58,67	57,63	4,11	Y= 61,31-0,077x	0,77
Comprimento da perna (cm)	26,75	27,50	26,83	25,38	6,08	Y=26,61	-
Escore (1-5 pts)	2,81	2,83	2,75	2,56	9,88	Y=2,73	-
Largura do peito (cm)	16,88	17,50	16,58	16,16	7,59	Y=16,78	-
¹ Capac. corp. 1 (kg/cm)	0,37	0,36	0,36	0,31	4,49	Y=0,377-0,001x	0,73
¹ Capac. corp 2 (kg/cm)	0,27	0,28	0,28	0,24	2,70	Y=0,268+0,001x-0,00006x ²	0,95

¹($p<0,01$); ²($p<0,05$);

O comprimento corporal sofreu influência da dieta ($p < 0,01$), uma vez que aumentando a percentagem de FFS observou-se efeito quadrático. Este fenómeno é explicado pela influência do peso vivo ao abate nas medidas do animal *in vivo*. O perímetro torácico foi influenciado pelos níveis de inclusão de FFS, sendo verificado efeito linear decrescente ($p < 0,05$). Os resultados encontrados neste estudo demonstram que, possivelmente, o aumento de FFS causa redução do perímetro torácico diminuindo, desta forma, a capacidade respiratória dos animais, explicado pela alta correlação (0,85) existente entre o perímetro torácico (PT) e o peso vivo ao abate (PVA) (Tabela 3).

Houve decréscimo linear ($p < 0,05$) com a inclusão do FFS na dieta para a altura de garupa. Com relação aos índices zootécnicos de compacidade corporal 1 e 2, verificou-se efeito dos níveis de inclusão ($p < 0,01$) apresentando comportamento linear decrescente e quadrático, respectivamente. Este resultado corroboram os encontrados por Silva Sobrinho et al. (2005), que também observaram influência da dieta para os índices de capacidade corporal 1 e 2. Neste estudo, foi encontrado 0,37 e 0,26 kg/cm, inferior ao 0,51 e 0,40 kg/cm obtido por Araújo Filho et al. (2007), devido ao menor peso de abate associado ao menor comprimento corporal e perímetro torácico dos animais estudados. O melhor valor de índice de capacidade corporal 1 foi observado no tratamento com 0% de FFS, refletindo a maior quantidade de alimentos concentrados empregado nesta dieta. Para o índice de capacidade corporal 2, observou-se que pode ser utilizado até 16,66% de FFS na dieta, porém a partir deste verificou-se efeito negativo. Este efeito pode ser explicado pelo peso vivo ao abate e perímetro torácico dos cordeiros, o qual decresceu à medida que se incrementou o nível de inclusão. A variável altura de cernelha, comprimento da perna, escore corporal e largura do peito, não foram influenciadas pelos níveis de inclusão de FFS ($p > 0,05$).

Na Tabela 3 podem ser visualizadas as correlações entre as medidas biométricas e as características de carcaça de ovinos da raça Morada Nova. Todas as medidas biométricas, com exceção do comprimento corporal, apresentaram correlações positivas e significativas com as características da carcaça. Estes resultados diferem dos encontrados por Quadro et al. (2007) ao afirmarem que a única medida *in vivo* que se mostra relacionada com a porcentagem de rendimento de carcaça é o comprimento corporal.

Com relação à área do músculo *Longissimus dorsi* ou área de olho-de-lombo, as medidas *in vivo*, com exceção do comprimento corporal, mostraram-se como bons estimadores desta variável. A área de olho-de-lombo apresentou-se bastante correlacionada com o peso de carcaça quente, isso indica a precisão desta medida na predição do rendimento comercial de uma carcaça.

Houve elevadas correlações dos índices zootécnicos de capacidade corporal 1 e 2 na predição das características de peso vivo ao abate, peso da carcaça quente e peso da carcaça fria, com valores de 0,91 e 0,97, 0,90 e 0,97, 0,89 e 0,92, 0,88 e 0,91, respectivamente. O perímetro torácico foi à medida biométrica que apresentou maior correlação com o peso vivo ao abate, peso de carcaça quente e peso de carcaça fria, com valores de 0,85, 0,81 e 0,79. O peso vivo ao abate dos cordeiros foi um bom estimador do peso de carcaça quente, apresentando coeficiente de correlação de 0,94, semelhante aos obtidos por Osório et al. (2005), mostrando a relevância do peso vivo ao abate como estimador do peso da carcaça.

Tabela 3. Coeficientes de correlação das características biométricas e da carcaça de cordeiros da raça Morada Nova alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda

Parâmetros	PT	AC	AG	CP	ESC	LP	PVA	PCQ	PCF	RCQ	RCF	AOL	CC1	CC2
COMP	0,50**	0,53**	0,63**	0,56**	0,30 ^{ns}	0,52**	0,66**	0,58**	0,57**	-0,0 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,30 ^{ns}	0,67**
PT	-	0,60**	0,67**	0,66**	0,47 ^{ns}	0,52**	0,85**	0,81**	0,79**	0,16 ^{ns}	0,43**	0,70**	0,81**	0,70**
AC		-	0,70**	0,46**	0,24 ^{ns}	0,54**	0,67**	0,71**	0,71**	0,35*	0,54**	0,56**	0,57**	0,65**
AG			-	0,66**	0,37*	0,66**	0,73**	0,79**	0,78**	0,44**	0,61**	0,56**	0,59**	0,69**
CP				-	0,38*	0,59**	0,69**	0,69**	0,68**	0,21 ^{ns}	0,39*	0,55**	0,57**	0,62**
ESC					-	0,54**	0,55**	0,63**	0,62**	0,44**	0,58**	0,65**	0,56**	0,55**
LP						-	0,58**	0,67**	0,67**	0,46**	0,60**	0,62**	0,46**	0,56**
PVA							-	0,94**	0,94**	0,17 ^{ns}	0,50**	0,73**	0,91**	0,97**
PCQ								-	0,99**	0,47**	0,73**	0,80**	0,89**	0,92**
PCF									-	0,47**	0,76**	0,81**	0,88**	0,91**
RCQ										-	0,90**	0,45**	0,23 ^{ns}	0,16 ^{ns}
RCF											-	0,67**	0,52**	0,48**
AOL												-	0,77**	0,67**
CC1													-	0,86**

^{ns}(P>0,05); *(P<0,05); **(P<0,01). COMP = comprimento corporal, PT = perímetro torácico, AC = altura de cernelha, AG = altura de garupa, CP = comprimento da perna, ESC = escore corporal, LP = largura do peito, PVA = peso vivo ao abate, PCQ = peso de carcaça quente, PCF = peso de carcaça fria, CC1 = capacidade corporal 1 e CC2 = capacidade corporal 2.

As medidas biométricas apresentaram correlações positivas entre si, com exceção do escore corporal, que não apresentou correlação com as medidas de comprimento corporal, perímetro torácico e altura de cernelha, corroborando os resultados obtidos Silva et al. (2007), que estudando a caracterização morfométrica de ovinos deslanados, observaram o mesmo fenômeno.

Os resultados observados neste experimento confirmaram que a alimentação influencia as medidas biométricas, bem como mostraram a relação entre medidas biométricas e as características de carcaça e, conseqüentemente, com a porção comestível.

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

Tabela 4. Médias e equação de regressão das medidas morfométricas de cordeiros da raça Morada Nova, submetidos a dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* S.W)

Características	Níveis de flor-de-seda (%)				CV (%)	Equação de regressão	R ²
	0	15	30	45			
¹ Peso vivo ao abate (kg)	19,40	19,93	19,55	16,23	9,82	Y=19,29+0,126x-0,004x ²	0,97
¹ Conformação (1-5 pts)	2,31	2,58	2,17	1,81	17,17	Y= 2,34+0,018x-0,000x ²	0,91
Comp. da carcaça (cm)	50,63	51,00	50,50	49,38	3,79	Y= 50,37	-
Comp. int. da carcaça (cm)	50,25	50,17	50,67	47,75	4,73	Y= 49,70	-
² Comp. da perna (cm)	31,63	31,83	31,83	30,38	3,86	Y=31,56+0,057x-0,001x ²	0,94
² Perímetro da coxa (cm)	33,38	32,17	32,17	30,00	9,91	Y= 33,45-0,067x	0,86
Perímetro da garupa (cm)	45,50	49,83	48,50	46,75	13,52	Y= 47,64	-
Largura da garupa (cm)	15,00	14,58	14,25	14,06	9,20	Y= 14,47	-
Profundidade do Tórax (cm)	23,38	22,83	22,67	22,44	6,20	Y= 22,82	-
Perímetro do tórax (cm)	61,88	62,00	62,00	58,63	5,29	Y= 61,12	-
¹ Compacidade da carcaça (kg/cm)	0,18	0,18	0,17	0,15	9,17	Y= 0,185-0,00001x	0,83

¹(p<0,01); ²(p<0,02)

Houve influência da dieta (p<0,05) sobre as variáveis de conformação da carcaça, comprimento da perna, perímetro da coxa e sobre o índice de compacidade da

carça. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Pinheiro et al. (2007), trabalhando com cordeiros confinados alimentados com diferentes relações de volumoso:concentrado.

O feno de flor-de-seda adicionado na dieta de cordeiros promoveu efeito quadrático ($p < 0,01$) nas características de conformação e comprimento da perna e efeito linear decrescente nas características de perímetro da coxa e índice de compacidade da carça.

Foi verificado que após o nível de 18% de FFS houve decréscimo nos valores de conformação corporal. Os resultados demonstram que o nível de 0% e 15% de FFS apresentou maiores conformações em relação aos outros dois níveis. É importante enfatizar que a conformação da carça está estreitamente vinculada à condição corporal e quanto maior o peso vivo ao abate, mais elevada é a conformação.

Com relação ao perímetro da coxa e índice de compacidade da carça, foi verificado que a adição de FFS na dieta promoveu redução, sendo verificado efeito linear decrescente ($p < 0,05$). As demais variáveis avaliadas não foram influenciadas ($p > 0,05$) pelos níveis de inclusão de FFS.

Constam na Tabela 5 as médias, os coeficientes de variação (CV), as equações de regressão e o coeficiente de determinação (R^2) das características de carça, em função dos níveis de feno de flor de seda das rações experimentais.

Houve efeito quadrático ($p < 0,05$) para peso do corpo vazio, peso de carça quente, peso de carça fria, rendimento biológico e perda por resfriamento, enquanto o rendimento de carça quente, rendimento de carça fria, área do músculo *Longissimus dorsi* e espessura de gordura subcutânea não foram influenciados pelos níveis de FFS na dieta ($p > 0,05$).

Tabela 5. Características de carcaça de cordeiros Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de Feno de flor-de-seda (FFS).

Características	Níveis de Inclusão de FFS (%)				CV (%)	Equação de Regressão	R ²
	0	15	30	45			
Peso Inicial (kg)	12,78	12,54	12,84	12,76	3,96	Y=12,72	-
¹ Peso vivo ao abate (kg)	19,40	19,93	19,55	16,23	9,82	Y =19,29+0,126x-0,004x ²	0,97
¹ Peso do corpo vazio (kg)	16,87	17,35	17,03	13,83	10,45	Y =16,76+0,121x+0,004x ²	0,97
² Peso de carcaça quente (kg)	9,10	9,21	8,81	7,40	10,35	Y= 9,07+0,039x-0,001x ²	0,99
Rend. de carcaça quente(%)	46,74	46,02	44,92	45,31	5,00	Y= 45,74	-
² Peso de carcaça fria (kg)	8,99	9,12	8,62	7,32	11,23	Y= 8,98+0,034x-0,001x ²	0,99
Rend. de carcaça fria (%)	46,14	45,57	43,91	44,74	5,85	Y= 45,09	-
² Rendimento biológico (%)	63,04	61,84	60,95	64,04	4,74	Y = 63,22-0,200x+0,004x ²	0,87
² Perda no resfriamento (%)	1,30	1,02	0,67	1,29	51,35	Y= 1,35-0,047x+0,001x ²	0,79
Área <i>Longissimus dorsi</i> (cm ²)	12,41	11,41	12,08	10,50	16,25	Y= 11,60	-
Esp. gord. subcutânea (mm)	0,44	0,35	0,35	0,28	35,06	Y= 0,35	-

¹(p<0,01); ²(p<0,05).

O efeito dos níveis de inclusão de FFS nas características de carcaça observados neste estudo pode ser consequência do decréscimo do teor de energia metabolizável (EM) e aumento dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) da dieta. Os valores médios da perda por resfriamento nos tratamentos com 0, 15 e 45% de FFS, variaram de 0,67 a 1,30, valores considerados normais de acordo com a literatura consultada (Reis et al., 2001; Araújo Filho et al., 2007).

A inclusão de níveis crescentes de FFS na dieta determinou efeito quadrático (P<0,05) para o peso da meia carcaça reconstituída, lombo, paleta, pescoço e filé, e linear decrescente para o peso da costela, não sendo observado efeito (P>0,05) para o peso da perna (Tabela 6). Isto indica que quando o peso da meia carcaça diminui, conseqüentemente, os valores absolutos dos cortes regionais tendem a decrescer.

Tabela 6. Composição regional absoluta (peso) e relativa (rendimento) da meia carcaça de cordeiros Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS).

Características	Níveis de Inclusão de FFS (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	15	30	45			
Peso de Cortes (kg)							
² 1/2 carcaça reconstituída	4,52	4,63	4,43	3,69	Y = 4,508+0,024x-0,000x ²	0,99	10,82
Perna	1,40	1,41	1,39	1,26	Y = 1,36	-	11,93
² Lombo	0,66	0,69	0,64	0,50	Y = 0,659+0,005x-0,0002x ²	0,99	16,83
¹ Paleta	0,83	0,86	0,80	0,67	Y = 0,831+0,004x-0,0002x ²	0,99	9,28
¹ Pescoço	0,42	0,46	0,46	0,36	Y = 0,417+0,005x-0,0002x ²	0,97	15,78
¹ Costela	1,13	1,09	1,05	0,84	Y = 1,166-0,006x	0,82	12,45
² Filé	0,09	0,11	0,09	0,07	Y = 0,092+0,001x-0,00004x ²	0,90	25,91
Rendimento de Cortes (%)							
¹ Perna	30,98	30,81	31,60	34,47	Y = 30,27+0,075x	0,72	7,44
² Lombo	14,57	14,78	14,26	13,20	Y = 14,89-0,030x	0,72	9,87
Paleta	18,33	18,73	18,09	18,23	Y = 18,34	-	4,19
Pescoço	9,25	9,80	10,30	9,60	Y = 9,73	-	10,23
² Costela	24,93	23,61	23,76	22,69	Y = 24,73-0,043x	0,85	6,46
Filé	1,94	2,28	2,00	1,82	Y = 2,01	-	19,47

¹(p<0,01); ²(p<0,05).

Com relação aos rendimentos, observou-se efeito linear decrescente dos cortes lombo e costelas na indução de FFS na dieta dos animais. Fenômeno observado também por Clementino et al. (2007) e Frescura et al. (2005), ambos trabalhando com diferentes planos nutricionais em ovinos. Portanto, o resultado observado neste estudo indica a relação direta entre o peso da meia carcaça e o rendimento dos cortes.

Os principais cortes comerciais da carcaça são: perna, lombo e paleta. A soma dos rendimentos destes cortes, em raças ovinas produtoras de carne, deve apresentar valor superior a 60% (Silva Sobrinho et al., 2005). As proporções médias de perna, lombo e paleta obtidas neste trabalho (30,27; 14,89 e 18,34%), respectivamente, totalizaram 63,5%. Isso indica o elevado potencial da raça Morada Nova na produção de carne.

Os valores médios correspondentes aos órgãos não constituintes da carcaça avaliados, expressos em percentagem do peso vivo, encontram-se na Tabela 7.

Foi verificado efeito quadrático para a percentagem de cabeça (P<0,05), coração (p<0,01), baço (p<0,01), rins (p<0,05), patas (p<0,01), TGIC (p<0,05) e gordura

mesentérica ($p < 0,05$), conforme o aumento dos níveis de inclusão do FFS na dieta. O nível de 45% de inclusão proporcionou as maiores médias para estes componentes. Isso indica a elevada taxa metabólica dos rins e baço, relacionados à dieta, por isso as maiores percentagens verificadas nos tratamentos 0% e 45%. A percentagem do TGIC, os resultados obtidos neste estudo estão em concordância aos encontrados por Carvalho et al. (2005b), que observaram efeito de níveis de suplementação volumosa em pastagem de Tifton para o peso do TGIC. Isto indica que o maior conteúdo do TGIC é mais desenvolvido nos animais alimentados com maiores teores de fibra do que concentrado, concordando com Osório (1998). Por outro lado não houve efeito ($p > 0,05$) dos níveis de inclusão de FFS na percentagem do TGIV.

Tabela 7. Médias e equações de regressão para as percentagens dos componentes não constituintes da carcaça, em relação ao peso vivo ao abate, de cordeiros Morada Nova submetidos a dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS)

Componente	Níveis de Inclusão de FFS (%)				CV (%)	Equação de regressão	R ²
	0	15	30	45			
¹ Peso ao abate (kg)	19,40	19,93	19,55	16,23	9,82	$Y=19,29+0,126x-0,004x^2$	0,97
² Cabeça (%)	4,72	4,14	4,71	5,51	18,09	$Y=4,67-0,049x+0,001x^2$	0,95
Língua (%)	0,52	0,43	0,50	0,51	23,46	$Y=0,49$	-
Fígado (%)	2,07	2,01	1,95	1,93	8,41	$Y=1,99$	-
¹ Coração (%)	0,57	0,51	0,49	0,57	14,35	$Y=0,573-0,007x+0,00001x^2$	0,96
¹ Baço (%)	0,30	0,25	0,21	0,34	22,86	$Y=0,308-0,008x+0,00001x^2$	0,86
Sangue (%)	3,58	3,35	3,69	3,73	29,79	$Y=3,58$	-
² Rins (%)	0,46	0,42	0,41	0,51	18,22	$Y=0,464-0,006x+0,00001x^2$	0,94
¹ Patas (%)	2,40	2,40	2,28	2,62	7,68	$Y=2,42-0,13x+0,00001x^2$	0,72
Pele (%)	9,48	9,47	9,21	8,80	9,54	$Y=9,24$	-
² TGIC (%)	22,70	22,43	22,03	25,05	9,49	$Y=22,87-0,120x+0,003x^2$	0,88
TGIV (%)	9,58	9,46	8,96	10,18	13,77	$Y=9,54$	-
Gord. renal (%)	0,97	0,65	0,65	0,86	70,71	$Y=0,78$	-
Gord. omental (%)	1,50	1,35	1,71	1,44	41,90	$Y=1,49$	-
² Gord.mesentérica (%)	1,02	0,65	1,17	1,42	40,46	$Y=0,96-0,019x+0,00001x^2$	0,78

¹($p < 0,01$); ²($p < 0,05$); TGIC=Trato gastrointestinal cheio; TGIV=Trato gastrointestinal vazio.

Com relação à gordura mesentérica, é verificado que os níveis de inclusão de FFS promoveram aumento na deposição de gordura interna ($p < 0,05$), o que reflete o

bom estado nutricional dos animais em estudo, bem como, a capacidade adaptativa da raça Morada Nova. As variáveis língua, fígado, sangue, pele, gordura renal e gordura omental não foram influenciados ($p>0,05$) pelos níveis de inclusão de FFS, sugerindo que os rendimentos destes órgãos estão mais relacionados ao peso corporal e a maturidade dos animais.

Observou-se comportamento semelhante com o aumento do nível de FFS na dieta entre os órgãos coração e rins, explicado pela relação fisiológica existente entre estes órgãos. A equação quadrática verificada no valor relativo dos rins, pode ser consequência do efeito diurético da *Calotropis procera* SW, relatado por Igbal et al. (2005). Os dados referentes ao rendimento dos órgãos não constituintes da carcaça indicam, de maneira geral, que os animais que receberam a dieta contendo 45% de FFS tenderam a apresentar valores próximos dos animais que receberam a dieta controle.

Os resultados deste estudo reafirmam o efeito da dieta sobre os componentes não constituintes da carcaça ovina e, conseqüentemente, o rendimento de pratos típicos regionais preparados com estes componentes, como verificado por Medeiros et al. (2008), ao estudarem o efeito de níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. Assim, para valorização justa dos componentes do peso vivo, a dieta é um fator que deve ser levado em consideração.

CONCLUSÕES

A inclusão de feno de flor-de-seda influenciou as medidas biométricas, índices zootécnicos, medidas morfométricas, características de carcaça, composição dos cortes e os componentes não constituintes da carcaça de ovinos da raça Morada Nova.

As medidas biométricas e índices zootécnicos constituem-se bons estimadores das características de carcaça.

De maneira geral, este estudo indica que até 30% de feno de flor-de-seda pode ser usado em substituição ao milho e soja, podendo com isso manter a produção de carne e diminuir os custos de produção pela disponibilidade deste vegetal na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, B.A.E.; EL TAYEB; SULLEIMAN, Y.R. Calotropis rocer: feed potential for arid zones. **Veterinary Record**. V.131, n. 6. 132 p, 1992.

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

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.394-404, 2007.

CARVALHO, S.; SILVA, S.F.; CERUTTI, R. et al. Desempenho e componentes do peso vivo de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Rural**. v.35, n.3, p.650-655, 2005a.

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R. et al. Avaliação da suplementação concentrada em pastagem de Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de cordeiros. **Ciência Rural**, v.35, n.2, mar-abr, 2005b.

CEZAR, M.F. SOUZA, W.H. Carcaças **Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

CLEMENTINO, R.H.; SOUZA, W.H.; MEDEIROS, A.N. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.

COLOMBER-ROCHER, F.; DELAT, R.; SIERRA-ALFRANCA, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. **Cuad, INIA**, v. 17, p. 19 - 41,1998.

COSTA JÚNIOR, G.S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVÊDO, D.M.M.R. et al. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de

Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2260-22676, 2006.

FISHER, A.V.; DE BOER, H. The EAAP standard method of sheep carcass assessment. Carcass measurements and dissection procedures. **Livestock Production Science**, v.38, p. 149-150, 1994.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.167-174, 2005.

IQBAL, Z.; LATEEF, M.; JABBAR, A. et al. Anthelmintic activity of *Calotropis procera* (Ait.) Ait. F. flowers in sheep. **Journal of Ethnopharmacology**, v.102, p.256–261, 2005.

LOBLEY, G.E. Protein metabolism and turnover. In: KELLY, J.M.; PARK, H.; SUMMERS, M. (Eds.) **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. London: CABI Publishing, CAB International, 1993. 528p.

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A. et al. Feno de flor de seda (*Calotropis procera* SW) em dietas de cordeiros Santa Inês: Biometria e rendimento dos componentes não-constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. n.1, v.3, p.85-89, 2008.

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A. et al. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.

MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.

MELO, M.M.; VAZ, F.A.; GONÇALVES, L.C.; et al. Estudo fitoquímico da *Calotropis procera* Ait., sua utilização na alimentação de caprinos: Efeitos clínicos e bioquímicos séricos. Belo Horizonte, MG. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.2, p.15-20, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. **Métodos para avaliação de carne ovina *in vivo* na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. p. 107.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; PEDROSO, C.S. et al. **Zootecnia de Ovinos**. Edição da Universidade PREC/UFPEL, p. 243, 2005.

PEIXOTO, A.M. **Exterior e julgamento de bovinos**. SBZ. Piracicaba. FEALQ, 1990. 222p.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MARQUES, C.A.T. et al. Biometria *in vivo* e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.216, p.955-958. 2007.

QUADRO, J.L.G.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. relação entre medidas *in vivo* e na carcaça em cordeiros Corriedale. **Revista da FZVA**, v.14, n.2, p.217-230, 2007.

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F.; Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grão de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1308-1315, 2001.

SANTANA, A. F. de. Correlação entre peso e medidas corporais em ovinos Jovens da Raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 1, p.74-77, 2001.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 302p.

SILVA SOBRINHO, A.G.; AZEVEDO SILVA, A.M.; GONZAGA NETO, S. et al. Sistema de Formulação de Ração e Características *In Vivo* e da Carcaça de Cordeiros em Confinamento. **Agropecuária Científica no Semi-árido**. V.1, P.39-45, 2005.

SILVA, N.V.; FRAGA, A.B.; ARAÚJO FILHO, J.T. et al. Caracterização morfométrica de ovinos deslanados Cabugí e Morada Nova. **Revista Científica de Produção Animal**, v.9, n.1, 2007.

Efeito do feno de flor-de-seda (Calotropis procera SW) sobre a composição tecidual, física, química e sensorial da carne de cordeiros Morada Nova

Capítulo III

Efeito do Feno de Flor-de-Seda (*Calotropis procera* SW) Sobre a Composição Tecidual, Física, Química e Sensorial da Carne de Cordeiros Morada Nova

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição tecidual, física, química e sensorial da carcaça e da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* SW.) (FFS) em substituição ao milho e soja. Foram utilizados 32 cordeiros Morada Nova, machos castrados, com peso médio inicial de $12,72 \pm 1,99$ kg e abatidos após 75 dias de confinamento com peso médio de $19,29 \pm 2,25$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, em quatro tratamentos e oito repetições. A elevação dos níveis de FFS aumentou a relação músculo:gordura da carcaça (5,99; 5,96; 6,30 e 7,96%), mas diminuiu linearmente a suculência (3,57; 3,04; 2,96; 2,98%), o sabor (4,24; 3,73; 4,02 e 3,63%) e a aceitação global da carne (4,40; 3,69; 4,10 e 3,70%). Os níveis de inclusão de FFS não influenciaram as características físicas da carcaça e da carne, porém houve efeito sobre a composição tecidual, centesimal e sensorial da carne de ovinos Morada Nova. Estima-se que a inclusão de até 30% de FFS na dieta seja relevante a manutenção das boas características qualitativas da carcaça e da carne ovina em regiões onde se tenha oferta desta forragem.

Palavras-chave: cor, cordeiro, pH, qualidade sensorial, suculência

Meat quality of Morada Nova lambs as affected by *Calotropis procera* SW feeding

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the tissue composition, physical composition, centesimal composition and sensorial parameters of the carcass and meat of the lambs, all non-castrated males, weighing approximately 12.72 ± 1.99 kg and slaughter 19.29 ± 2.25 kg, submitted to feeding with four hay levels (*Calotropis procera* SW) in the diet (0, 15, 30, 45% in substitution of corn and soybeans). A completely randomized design, with four diets and eight replicates, was used. The crescent silk flower hay levels increased muscle: fat relation in the carcass (5.99; 5.96; 6.30 and 7.96%), while there was linear reduced the juiciness (3.57; 3.04; 2.96 and 2.98%), flavor (4.24; 3.73; 4.02 and 3.63%) and global preference of the meat (4.40; 3.69; 4.10 and 3.70%). The meat physical characteristics did not differ ($P > 0.05$) between treatments. The centesimal and tissue composition, as well as the sensory parameters were affected ($p < 0.05$) by diets. They is esteem that the inclusion of 30% of FFS in the diet is excellent the maintenance of the good quality carcass and meat in regions where it has offers of this fodder plant.

Key-words: color, juiciness, lambs, pH, sensory quality

INTRODUÇÃO

A criação de ovinos era encarada apenas como uma prática doméstica, mas atualmente vem ganhando novos adeptos no setor industrial, passando a representar uma alternativa econômica no agronegócio brasileiro. Assim, o crescente consumo de carne ovina em algumas regiões do Brasil (Marques et al., 2008) e as importantes mudanças verificadas, na última década, nos hábitos alimentares dos consumidores de carnes (Hoffman et al., 2003) aliada às exigências dos consumidores por carne de melhor qualidade (Schönfeldt & Gibson, 2008) tem gerado incremento na demanda, o que desperta no setor produtivo o aprimoramento técnico e organizacional para que a atividade possa se tornar competitiva.

Algumas raças ovinas passaram a desenvolver características adaptadas as condições climáticas da região semi-árida, assegurando-lhes a reprodução nesses ambientes e em outros, a exemplo da raça Morada Nova (Silva et al., 2007), sendo considerada uma raça promissora na produção de carne na região Nordeste do Brasil.

A alimentação convencional de ovinos em confinamento é composta geralmente por grãos de milho, farelo de soja, e fenos ou silagens de boa qualidade. Porém, estes insumos, na região Nordeste, podem onerar os custos de alimentação e, conseqüentemente, a viabilidade econômica da ovinocultura com relação à produção de carne. Alternativas alimentares a exemplo do feno de flor-de-seda (*Calotropis procera* SW.) constitui um recurso fundamental na manutenção da produção de carnes, principalmente, em períodos de escassez de alimentos, devido a constante necessidade de alimentos de qualidade no período seco, principalmente na região semi-árida, que devido aos baixos níveis de pluviosidade, apresenta deficiência na produção de alimentos.

Das plantas que compõe o potencial vegetativo da caatinga, a *Calotropis procera* SW, popularmente conhecida como “Flor-de-Seda”, possui elevado teor de proteína variando de 13,61 a 19,4 % (Abbas, 1992) e, aliado à alta digestibilidade, promete ser uma alternativa na suplementação de proteína e carboidratos para a alimentação animal, considerando sua disponibilidade e frequência populacional nas condições específicas da região.

Neste contexto, justifica-se a necessidade de estudos sobre a influência da flor-de-seda na qualidade da carne de ovinos da raça Morada Nova, visando detectar alimentos alternativos adaptáveis às condições de criação no semi-árido nordestino e que promovam características de carcaça e carne desejáveis.

Atualmente, o mercado consumidor apresenta elevada exigência quanto à qualidade das características físicas da carne, o que torna necessário o conhecimento destas (Bressan et al., 2001). Desta forma, as propriedades da carne como pH (Bowling et al., 1978), cor (Renieri et al., 2008), temperatura (Kadim et al., 2008), composição tecidual e química (Babiker et al., 1990), bem como a análise sensorial (Sañudo et al., 2007), são características importantes para verificar a qualidade e aceitação da carne de cordeiros alimentados com fontes alternativas.

O crescimento relativo dos tecidos segue a lei da harmonia anatômica, obedecendo a seguinte ordem cronológica: osso, músculo e gordura (pélvico-renal e subcutânea), sendo que a deposição de gordura aumenta com a idade (Wood et al., 1980; 2008) e o tipo de alimentação dos cordeiros (Clementino et al., 2007). Entre os cortes da carcaça ovina, a perna é considerada o mais nobre, pois apresenta o maior acúmulo de massa muscular (Lathan et al., 1964), daí a importância de sua composição tecidual para avaliação de sua qualidade (Neres et al., 2001; Clementino et al., 2007).

Apesar da complexidade dos tecidos que compõem uma carcaça, na prática a composição tecidual, se reduz a osso, músculo e gordura (Santos et al., 2001).

Com base na crescente demanda por produtos de qualidade superior, estudos da composição centesimal da carne ofertada são fundamentais, uma vez que podem ser alterados pela dieta (Sañudo et al., 2000). Quanto a qualidade sensorial da carne, Madruga et al. (2005) reportaram que o sabor, maciez, o odor e a quantidade de gordura são aspectos de preferência que podem ser afetados pelo sistema de alimentação. Porém, esta preferência varia entre países e dentro de regiões de um país (Sañudo et al., 2007).

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da substituição de milho e soja por níveis crescentes de feno de flor-de-seda em rações, sobre a composição tecidual, características físicas, químicas e parâmetros sensoriais do músculo *Semimembranosus* da perna de cordeiros Morada Nova.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Experimento, Manejo Zootécnico e Avaliação do desempenho

O trabalho foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, localizada entre os Municípios de Pedro Avelino e Jandaíra, microrregião do Mato Grande do Rio Grande do Norte, distante 130 Km da capital do estado.

O material em estudo foi fornecido pela EMPARN-RN, proveniente da própria estação experimental. Foram utilizados 32 animais machos inteiros da raça Morada Nova, provenientes do rebanho da estação experimental criados em regime semi-extensivo, em pastagem nativa da caatinga. Para tanto, foram selecionados animais que apresentaram peso médio inicial de $12,72 \pm 1,99$ kg com aproximadamente cinco meses de idade e de similar condição corporal.

Na Estação Experimental da EMPARN-RN os animais foram submetidos ao controle sanitário, identificados, pesados e distribuídos em baias individuais em galpão semi-aberto com área total de 120 m^2 , com uma área coberta de 50 m^2 e solário de 70 m^2 , sendo 2,5 m de frente e 5 m de comprimento, providas de comedouros e bebedouros.

O experimento teve duração máxima de 75 dias, incluindo a fase de 15 dias para adaptação ao manejo e as dietas, permanecendo em regime de confinamento e abatidos após completarem este período, com peso médio ao abate de $19,29 \pm 2,25$ kg. Durante este período de confinamento, todos os animais receberam suas respectivas dietas na forma de ração completa, balanceada de acordo com as recomendações do NRC (1985), sendo isoproteicas, compostas por feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), milho triturado, torta de algodão, farelo de soja, e feno de flor de seda. Os tratamentos

consistiram na substituição em níveis crescentes, do milho e soja pelo feno de flor-de-seda (FFS): T1=0%; T2=15%; T3=30% e T4=45% de FFS (Tabela 1).

As rações foram oferecidas *ad libitum* duas vezes ao dia e o consumo total de matéria seca determinado pelo controle diário do alimento fornecido e do rejeitado, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%. As pesagens dos animais foram realizadas a cada sete dias.

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes(%)	Níveis de Feno de Flor-de-Seda (%)			
	0	15	30	45
Feno de Flor-de-Seda	0,00	9,00	18,00	27,00
Feno de Capim Elefante	40,00	40,00	40,00	40,00
Milho triturado	37,47	29,46	21,47	13,45
Farelo de soja	19,53	18,54	17,53	16,55
Torta de algodão	3,00	3,00	3,00	3,00
Composição Bromatológica - Base MS (%)				
Matéria seca	89,5	89,00	88,73	88,91
Proteína bruta	16,5	16,4	16,3	16,5
Energia Metabolizável	2,7	2,7	2,5	2,2
Extrato etéreo	4,95	5,03	5,01	4,87
Material mineral	3,64	5,62	7,38	10,80
Matéria orgânica	96,35	94,37	92,26	89,20
Fibra em detergente neutro	37,9	40,30	41,13	46,4
Fibra em detergente ácido	5,22	10,46	12,58	15,08
Carboidratos Totais	74,91	71,80	71,11	67,83
Carboidratos não fibrosos	36,9	31,5	29,98	21,40

Abate, evisceração e obtenção das amostras

Terminado o período de confinamento, os animais foram submetidos a um jejum sólido e dieta hídrica de 18 horas e abatidos no abatedouro da Associação dos criadores de ovinos e caprinos da região do Cabugi - ASCOP, localizado no município de Lages-RN, de acordo com os métodos recomendados pelo Ministério da Agricultura.

Os animais foram atordoados por concussão cerebral, suspensos pelos membros posteriores e sangrados, perfurando a veia jugular e a artéria carótida, com coleta e pesagem do sangue, em seguida evisceradas. As carcaças foram identificadas por

animal e tratamento sendo aferidas os valores de pH, temperatura e cor no músculo *Semimembranosus* antes da refrigeração (0 horas) e em seguida, transportadas para uma câmara frigorífica, onde permaneceram por 24 horas a uma temperatura de 4°C, penduradas em ganchos apropriados. Após este período, foram medidos o pH, cor e temperatura das carcaças dentro da câmara fria no músculo *Semimembranosus* (24 horas). Para as medidas de pH e temperatura, utilizou-se um potenciômetro portátil tipo martelinho digital (TEXTO 205), segundo a metodologia da AOAC (2000). A cor da carne foi medida através do colorímetro Minolta CR-200, que considera em seu sistema as coordenadas L*, a* e b*, responsáveis pela luminosidade, teor de vermelho e teor de amarelo, respectivamente.

Para as avaliações qualitativas e quantitativas da carne ovina a perna foi dissecada para obtenção da composição tecidual, separando-se o osso, músculo e gordura. Após a separação dos tecidos, foi medido o comprimento do osso fêmur e o peso dos cinco músculos que o recobrem, para obtenção do índice de musculosidade da perna através da fórmula $IMP = \sqrt{P5M/CF/CF}$, onde P5F= peso dos cinco músculos que circundam o osso fêmur em gramas (*Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Bíceps fêmoris*, *Quadríceps fêmures* e *Adductor*) e CF= comprimento do fêmur (Purchas et al., 1991).

O músculo *Semimembranosus* foi embalado a vácuo e ao abrigo da luz, congelados em freezer comercial a -18°C por um período não superior a cinco meses, quando foram realizadas as análises. Todas as avaliações da carne ovina foram realizadas em triplicatas. Neste músculo, foram realizadas as análises químicas de composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas e lipídios) e análise sensorial.

Métodos analíticos

- **Determinação de umidade:** A determinação da umidade foi realizada segundo os procedimentos analíticos da AOAC (2000), utilizando estufa a 105°C (Marca TECNAL, modelo TE 397/4), até peso constante.
- **Determinação de cinzas:** A determinação de cinzas foi realizada segundo os procedimentos analíticos da AOAC (2000), pelo método gravimétrico, que consiste da incineração do material em mufla a 550°C (marca FORNITEC, modelo 1557).
- **Determinação de proteínas:** A determinação de proteínas foi realizada conforme AOAC (2000), segundo o método de Kjeldahl, utilizando-se um digestor (marca FANEN, modelo TE 0007), um destilador (TECNAL, modelo TE036/1) e aplicando-se um fator de 6,38 para a conversão do nitrogênio total em nitrogênio protéico.
- **Determinação de lipídios:** Os lipídios totais foram dosados de acordo com a metodologia de Folch et al. (1957), submetendo a amostra a extração com uma mistura de clorofórmio e metanol (2:1), seguida de evaporação do solvente em estufa a 105°C (marca TECNAL, modelo TE 397/4).

Análise Sensorial

Na análise sensorial da carne ovina foram usadas amostras do músculo *semimembranosus*. Os músculos foram descongelados em geladeira por 12 horas, separados por tratamento e cortados em cubos de 3 cm de aresta. Em seguida, os cubos de carne foram submetidos ao processo de cozimento seco em *grill* elétrico a 170°C até que a temperatura, monitorada através de um termômetro digital (Delta OHM, modelo HD9218), atingisse 71°C no centro geométrico da carne, o que levou aproximadamente

oito minutos. Não houve adição de condimentos ou sal. Após o cozimento, as amostras foram transferidas para béqueres codificados por tratamento (0, 15, 30, 45 % de FFS – Feno de flor-de-seda), cobertos com papel alumínio e mantidos em banho-maria a 55°C, para evitar a perda de voláteis. Utilizou-se um painel composto por nove provadores treinados através de escalas não-estruturadas de 9 cm, com mensuração da intensidade dos atributos sensoriais que variaram da condição menos favorável a condição mais favorável. Foram realizadas três repetições por grupo de amostra, em cada repetição foram oferecidas quatro amostras codificadas, respectiva aos diferentes tratamentos estudados segundo Amarine et al. (1965), Larmond (1979) e Madruga et al. (2000). Para o atributo sensorial “cor *in natura*”, os provadores observaram a carne *in natura*, para que visualmente atribuísse sua pontuação.

Para análise das características da qualidade sensorial da carne ovina pela análise descritiva quantitativa, utilizou-se uma ficha com escalas não-estruturadas de 9 cm, com mensuração da intensidade dos atributos sensoriais que variaram da condição menos favorável a condição mais favorável, conforme formulário apresentado na figura 1.

Análise Estatística

Para as avaliações das variáveis estudadas o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, correlação e regressão a 5% de probabilidade. O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = valor observado para característica analisada no tratamento i

μ = média geral.

T_i = efeito do tratamento i , com i variando de 1 a 4.

e_{ij} = erro experimental.

NOME: _____ AMOSTRA: _____ - 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 DUREZA, colocando um traço vertical na escala correspondente. Depois continue mastigando, e após a 5ª mastigada avalie a SUCULÊNCIA da amostra na escala correspondente. E por fim, avalie a intensidade do SABOR, COR e ACEITAÇÃO GLOBAL percebida.

DUREZA	_____
	pouca muita
SUCULÊNCIA	_____
	pouca muita
SABOR	_____
	pouco muito
COR(<i>In-natura</i>)	_____
	pouco muito
COR	_____
	pouco muito
ACEITAÇÃO G.	_____
	pouco muito

Comentários:

Figura 1. Modelo do formulário utilizado no teste descritivo quantitativo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nível de FFS na dieta afetou o tecido muscular e adiposo, o peso dos cinco músculos que recobrem o osso fêmur e o índice de musculosidade da perna ($p<0,05$). Influenciou, ainda, de forma linear crescente ($p<0,01$) a relação músculo:gordura e linear decrescente ($p<0,05$) o peso da perna (Tabela 2).

Tabela 2. Médias e equações de regressão da composição tecidual, relações e índice de compacidade da perna de ovinos em função dos níveis de inclusão de feno de flor-de-seda (FFS)

Variáveis	Níveis de Inclusão de FFS (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	15	30	45			
Peso Inicial (kg)	12,78	12,54	12,84	12,76	Y=12,72	-	3,96
¹ Peso abate (kg)	19,40	19,93	19,55	16,23	Y=19,29+0,126x-0,004x ²	0,97	9,82
² Perna (kg)	1,38	1,35	1,39	1,18	Y = 1,409-0,003x	0,54	10,39
Osso (%)	20,46	20,42	19,39	21,06	Y = 20,33	-	10,09
² Músculo (%)	63,78	67,16	65,16	63,92	Y = 64,08+0,22x-0,005x ²	0,74	4,35
² Gordura (%)	6,20	6,69	6,21	4,82	Y = 6,203+0,063x-0,002x ²	0,99	17,84
Outros Tecidos (%)	6,87	7,01	6,42	6,87	Y = 6,79	-	14,13
Músculo:Osso	3,13	3,31	3,41	3,10	Y = 3,23	-	12,26
¹ Músculo:Gordura	5,99	5,96	6,30	7,96	Y = 5,615+0,041x	0,72	18,56
² Musculosidade. (g/cm)	0,36	0,36	0,38	0,34	Y = 0,356+0,001x-0,00004x ²	0,60	5,33

¹($p<0,01$); ²($p<0,05$)

Conforme os dados obtidos, aumentando o nível de FFS na dieta são estimados decréscimo de aproximadamente 0,003 kg no peso da perna para cada percentual de feno, que podem está relacionados com o menor desenvolvimento dos animais, decorrente da menor disponibilidade de nutrientes nos tratamentos com maiores níveis de FFS.

Os valores médios para osso, músculo, gordura e outros tecidos foram 20,33%, 64,08%, 6,20% e 6,79%, respectivamente. Esses resultados ficaram próximos daqueles relatados por Gonzaga Neto et al. (2006), que encontraram médias para osso, músculo, gordura e outros tecidos de 19,92%, 67,67%, 9,80%, 2,45%, respectivamente,

estudando a composição tecidual da perna de cordeiros Morada Nova confinados alimentados com diferentes relações volumoso:concentrado.

O tecido ósseo é o que possui crescimento mais precoce, sendo seguido do muscular e, por último, do adiposo (Rosa et al., 2002), independentes do método de alimentação e sexo. Segundo Almeida Júnior et al. (2004a) e Solomon et al. (1980), o tecido adiposo apresenta crescimento mais acentuado em animais mais velhos influenciando os rendimentos de carcaça. Neste estudo, apesar de os animais não terem completado a maturidade fisiológica, apresentaram redução no conteúdo de gordura na carcaça, após o nível de 15,75% de FFS na ração, verificando-se efeito quadrático ($p < 0,05$).

A relação músculo: gordura apresentou comportamento significativo linear crescente ($p < 0,01$), indicando que à medida que aumentou a proporção de FFS na dieta ocorreu aumento na quantidade de músculo em relação à de gordura na carcaça, que pode ser explicado pela menor disponibilidade de energia para acúmulo de gordura fornecida pelo FFS. Estes resultados corroboram os obtidos por Gonzaga Neto et al. (2006), que, estudando diferentes relações volumoso:concentrado na dieta de ovinos Morada Nova, verificaram efeito linear decrescente à medida que aumentava-se o teor de volumoso na ração.

O índice de musculosidade da perna apresentou efeito quadrático conforme o aumento de FFS na dieta ($p < 0,05$). Contudo, sua derivação ajustou a um ponto de máxima no nível de 12,5%. O valor médio de musculosidade obtido neste estudo foi de 0,35 g/cm inferior aos obtidos por Clementino et al. (2007) que encontraram 0,79 g/cm estudando o efeito de diferentes níveis de concentrado na dieta de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês. Porém próximos aos encontrados por Silva Sobrinho et al., (2002) que foi de 0,42 g/cm estudando de diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta

de cordeiros mestiços Ile de France x Ideal, o que reflete o bom estado muscular dos animais em estudo.

Não foi verificada influência ($p>0,05$) nas características de pH (Tabela 3). Esses resultados corroboram os obtidos por Silva Sobrinho et al. (2005b), estudando o efeito de diferentes sistemas de formulação de ração sobre as características de pH da carne de cordeiros também não encontraram diferenças para esse parâmetro.

Tabela 3. Efeito de diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta de cordeiros Morada Nova sobre o pH, cor e temperatura do músculo *Semimembranosus*

Características	Níveis de Inclusão (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	15	30	45			
<i>0 horas</i>							
pH	6,45	6,30	6,44	6,48	Y= 6,41	-	2,34
L*	12,25	11,48	12,12	11,95	Y= 11,94	-	7,78
a*	0,75	0,75	0,87	0,66	Y= 0,75	-	32,60
b*	17,51	17,25	17,37	17,54	Y= 17,41	-	4,63
Temperatura °C	33,71	33,05	32,85	32,90	Y= 33,12	-	4,74
<i>24 horas</i>							
pH	5,86	5,90	6,11	5,87	Y= 5,93	-	4,92
L*	12,53	12,32	12,95	12,30	Y= 12,52	-	7,14
a*	1,00	0,95	1,33	1,18	Y= 1,11	-	38,75
b*	17,18	17,03	17,17	16,95	Y= 17,08	-	4,43
Temperatura °C	6,99	6,78	6,83	7,29	Y= 6,97	-	10,49

O valor médio de pH (0 e 24 horas), observado neste experimento, foi de 6,41 e 5,93, respectivamente. Esse declínio deve-se ao processo de *rigor mortis* pelo qual o músculo é convertido em carne. O menor valor de pH (final) foi observado no nível de 0% de feno de flor-de-seda na dieta, embora não tenha sido verificada diferença significativa na análise de regressão ($p>0,05$). Os valores de pH estão superiores aos determinados por Zeola et al. (2002) que, trabalhando com diferentes níveis de concentrado na dieta de ovinos da raça Morada Nova, encontraram no músculo

Semimembranosus, nos mesmos tempos empregados nesse trabalho, média de pH às 0 e 24 horas de 5,43 e 6,08, respectivamente.

Os diferentes níveis de inclusão de feno de flor-de-seda não influenciaram ($P < 0,05$) os parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*). Esses resultados concordam com os encontrados por Silva Sobrinho et al. (2005a), ao estudar o efeito de diferentes sistemas de formulação de ração para cordeiros. No entanto opõem-se aos apresentados por Madruga et al. (2005), que ao estudarem o efeito de diferentes níveis de inclusão de caroço de algodão na dieta de ovinos, verificaram diferenças significativas na cor da carne. Em ovinos são encontrados valores 31,36 a 38,0 para L^* , de 12,27 a 18,01 para a^* , e de 3,34 a 5,65 para b^* , neste estudo, os valores de b^* foram superiores, enquanto para a intensidade de vermelho e luminosidade foram inferiores aos encontrados por Silva Sobrinho et al. (2005a) e Madruga et al. (2005). Os resultados deste trabalho mostraram que a carne de ovinos Morada Nova apresentou-se mais escura (12,30 a 12,95), menos vermelha (0,95 a 1,33) e mais pálida (16,95 a 17,18) quando comparada a de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes fontes volumosas (Madruga et al., 2005).

A temperatura da carcaça e da carne obtida neste estudo apresentou valores médios de 33,12 e 6,97 antes e após a refrigeração, respectivamente.

Observou-se pela análise de variância que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as variáveis de cinzas, proteínas e lipídios, com teores variando de 1,01% a 1,06%, 23,23 a 24,89 e 2,30% a 2,74%, respectivamente (Tabela 4). Estes resultados corroboram os encontrados por Almeida Júnior et al. (2004b). Zeola et al. (2004), estudando o efeito de diferentes níveis de concentrado sobre a composição centesimal do músculo *Semimembranosus* de cordeiros Morada Nova, não observaram efeito da dieta sobre os teores de umidade, lipídios e cinzas, assim, concluíram que o maior nível

de concentrado na dieta (60%) promoveu a maior média no teor de proteína que foi de 20,61%, inferior aos valores médios de proteína observados na presente pesquisa.

Tabela 4. Médias e equação de regressão da composição centesimal do músculo *Semimembranosus* de cordeiros da raça Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS)

Componente (%)	Níveis de Inclusão de FFS (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	15	30	45			
¹ Umidade	75,43	75,02	75,95	78,46	Y= 75,45-0,079x+0,003x ²	0,99	1,37
Cinzas	1,03	1,01	1,02	1,06	Y= 1,03	-	4,86
Proteína	24,04	24,89	23,23	23,71	Y= 23,97	-	3,64
Lipídios	2,74	2,56	2,48	2,30	Y= 2,52	-	19,38

¹(p<0,01);

O teor de umidade verificado foi influenciado pelos tratamentos (p<0,05), apresentando efeito quadrático, o que pode está relacionado ao peso vivo ao abate que foi superior nos tratamentos com 0% e 15%; contudo, o aumento do peso vivo ao abate diminui o teor de umidade e tende a reduzir o teor de proteína (Bonagurio et al.,2004). Portanto, teores acima de 13,16% de FFS na dieta promoveram aumento no teor de umidade da carne.

Foi observado que os níveis de FFS na dieta influenciaram (p<0,01) os atributos de suculência e sabor (Tabela 5). Estes resultados corroboram com os encontrados por Madruga et al. (2005) que observaram diferenças para estes parâmetros na carne de cordeiros Santa Inês alimentados com quatro tipos de volumosos, apresentando média de 7,08 para suculência e 7,36 para sabor. Estes valores foram superiores aos obtidos neste estudo que apresentaram média para o atributo suculência e sabor de 3,41 e 4,01, respectivamente. Contudo, por ser uma análise subjetiva, os resultados apresentados encontram-se dentro dos níveis de aceitação adequada. Com relação ao fenômeno

observado, houve efeito linear decrescente ($p < 0,01$) nos parâmetros de suculência, sabor e aceitação global, conforme se aumentava o FFS na dieta (Tabela 5).

Tabela 5. Médias e equação de regressão dos atributos sensoriais do músculo *Semimembranosus* de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de flor-de-seda (FFS)

Atributos	Níveis de Inclusão de FFS (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	15	30	45			
Dureza	3,86	3,32	3,27	3,16	Y= 3,40	-	44,03
¹ Suculência	3,57	3,04	2,96	2,98	Y= 3,415 - 0,012x	0,67	35,36
¹ Sabor	4,24	3,73	4,02	3,63	Y= 4,136 - 0,010x	0,51	25,62
Cor	3,33	3,05	3,97	3,23	Y= 3,40	-	32,00
Cor (<i>in natura</i>)	4,81	4,30	4,93	4,21	Y= 4,58	-	34,96
¹ Aceitação Global	4,40	3,69	4,10	3,70	Y= 4,226 - 0,011x	0,40	25,30

¹($p < 0,01$);

Verificou-se que o tratamento com 0% de FFS tendeu a apresentar as melhores médias em todos os parâmetros estudados. Isso se deve ao possível efeito da ração concentrada sobre o amolecimento da gordura, em função de mudanças na composição de ácidos graxos, conforme relatados por Cañeque et al. (1989).

Os níveis de FFS influenciaram ($p < 0,01$) a aceitação global da carne, sendo observado efeito linear decrescente.

As notas conferidas aos parâmetros sensoriais foram, de maneira geral, similares às encontradas na literatura, indicando a boa qualidade da carne de todos os tratamentos (Bonagurio et al., 2004; Zeola et al., 2004; Madruga et al., 2005).

CONCLUSÕES

A relação músculo:gordura na carcaça aumenta com a elevação dos níveis de inclusão, mas sem influenciar as características físicas da carne.

O feno de flor-de-seda diminui o sabor e a suculência da carne, bem como sua aceitação global.

Os dados obtidos neste estudo indicam que o feno de flor-de-seda pode ser utilizado em até 30% em substituição ao milho e soja.

RERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, B.A.E.; EL TAYEB; SULLEIMAN, Y.R. (1992) Calotropis procera: feed potential for arid zones. **Veterinary Record**. V.131, n. 6. 132 p.

ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Criados em *Creep Feeding* com Silagem de Grãos Úmidos de Milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1039-1047, 2004a.

ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Criados em *Creep Feeding* com Silagem de Grãos Úmidos de Milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004b.

AMARINE, M.A.; PANGBORN, M.R.; ROESSLER, E.B. **Principles of sensory evaluation off**. New York: Academic Press, 1965. 602p.

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

BABIKER, S.A; EL KHIDER, I.A; SHAFIE, S.A. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. **Meat Science**, v. 28, p. 273-277, 1990.

BONAGURIO, S.; PEREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e de seus mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004.

BOWLING, R.A; SMITH, G.C; DUTSON, T.R. et al. Effects of prerigor conditioning treatments on lamb muscle shortening, pH and ATP. **Journal of Food Science**, v. 43, p. 502-507, 1978.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. et al. Effect of the slaughter weight on the physicalchemical characteristic of bergamácia and santa inês lambs meat. **Science and Food Technology**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion, 1989. 520p.

CLEMENTINO, R.H.; SOUZA, W.H.; MEDEIROS, A.N.M. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.

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.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.B.L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1487-1495, 2006.

HOFFMAN, L.C.; MULLER, M.; CLOETE, S.W.P. et al. Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, v.65, p.1265-1274, 2003.

KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; AL-MARZOOQI, W. et al. The influence of seasonal temperatures on meat quality characteristics of hot-boned, m. *psaos major* and *minor*, from goats and sheep. **Meat Science**, v.80, p.210–215, 2008.

LARMOND, E. **Laboratory methods for evaluation of foods**. Ottawa: Food Research Institute/Canada Department of Agriculture, 1979. 432p.

LATHAN, S.D.; MOODY, U.; KEMP, J.D. et al. Reliability of predicting lamb carcass composition. **Journal of Animal Science**, v.23, p.861-865, 1964.

MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; NARAIN, N. 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, 2000.

MADRUGA, M.S.; SOUZA, W.H.; ROSALES, M.D.R. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A. et al. Feno de flor de seda (*Calotropis procera* SW) em dietas de cordeiros Santa Inês: Biometria e rendimento

dos componentes não-constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.3, n.1, p.85-89, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

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, p.948-954, 2001.

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.

RENIERI, C. VALBONESI, A.; MANNAA, V.L. et al. Inheritance of coat colour in Merino sheep. **Small Ruminant Research**, v.74, P.23–29, 2008.

ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Crescimento de Osso, Músculo e Gordura dos Cortes da Carcaça de Cordeiros e Cordeiras em Diferentes Métodos de Alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2283-2289, 2002.

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, p-487-492, 2001.

SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SAN JULIAN, R. et al. Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. **Meat Science**, v. 75, p.610–621, 2007.

SAÑUDO, C., ENSER, M.E., CAMPO, M.M., *et al.* Fatty acid composition and sensory characteristic of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, p.339-346, 2000.

SCHÖNFELDT, H.C.; GIBSON, N. Changes in the nutrient quality of meat in an obesity context. **Meat Science**, v.80, p.20–27, 2008.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A.; GONZAGA NETO, S. et al. Parâmetros Qualitativos da Carcaça e da Carne de Cordeiros Submetidos a dois Sistemas de Formulação de Ração. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**. v.01, p.31-38, 2005a.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, W.; KADIM, I.T. et al. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005b.

SILVA SOBRINHO, A.G.; MACHADO, M.R.F.; GASTALDI, K.A. 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, N.V.; FRAGA, A.B.; ARAÚJO FILHO, J.T. et al. Caracterização morfométrica de ovinos deslanados Cabugi e Morada Nova. **Revista Científica de Produção Animal**, v.9, n.1, 2007.

SOLOMON, M.B.; KEMP, J.B.; MOODY, W.G. et al. Effect of breed and slaughter weight on physical, chemical and organoleptic properties of lamb carcasses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 51, p. 1102-1107, 1980.

WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H.; POMEROY, R.W. et al. Carcass composition in four sheep breeds: the importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**, 30, 135–152, 1980.

WOOD, J.D., ENSER, M., FISHER, A.V. et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science**, 78, 343–358, 2008.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. et al. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v.97, n.544, p.175-180, 2002.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. 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.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)