



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMI-ÁRIDO**

**COMPOSIÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS CORTES COMERCIAIS DA  
CARÇA DE OVINOS SANTA INÊS TERMINADOS EM PASTEJO E  
SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO**

**PATOS**

**2007**

**JOSÉ RÔMULO SOARES DOS SANTOS**

**COMPOSIÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS CORTES COMERCIAIS DA  
CARCAÇA DE OVINOS SANTA INÊS TERMINADOS EM PASTEJO E  
SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Sistemas Agrosilvipastoris para obtenção do título de "Mestre".

ORIENTADOR: Prof. Drº Jose Morais Pereira Filho

PATOS-PB

2007

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CAMPUS DE PATOS - UFCG

S237c  
2007

Santos, José Rômulo Soares dos

Composição física e química dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação /José Rômulo Soares dos Santos – Patos - PB: CSTR, UFCG, 2007.

96f.

Inclui bibliografia

Orientador: José Morais Pereira Filho

Dissertação (Mestrado em Zootecnia/ Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido. – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Carne – produção – 2 – Cortes comerciais – composição tecidual e química da carne. I - Título

CDU: 637.5

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: "Composição Física e Química dos cortes Comerciais da Carcaça de Ovinos Santa Inês Terminados em Pastejo e Submetidos a Diferentes Níveis de Suplementação".

AUTOR: José Rômulo Soares dos Santos.

ORIENTADOR: Prof. José Morais Pereira Filho

JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

  
Prof. José Morais Pereira Filho  
Presidente

  
Prof. Roberto Germano Costa  
1º Examinador

  
Prof. Marcílio Fontes César  
2º Examinador

Patos, 15 de junho de 2007.

  
Prof. Aderbal Marcos de Azevêdo Silva  
Coordenador

A Deus todo poderoso, onipotente, onisciente e onipresente

**OFEREÇO.**

A meu pai, José Edílson Cabral dos Santos, que sempre me incentivou, sendo exemplo com a fé e determinação demonstrados ao conseguir curar-se de um câncer, durante o período em que eu cursava este mestrado. Também a minha mãe e ao Pe. Jair Tomassela que foram pessoas essenciais durante esta fase crítica em nossas vidas.

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

**Ao Espírito Santo de Deus que me iluminou e guiou para a superação de minhas limitações.**

**À minha esposa Elisângela Maria Ramos da Silva Soares e meu filho João Lucas Ramos Soares que suportaram meus estresses e compreenderam que os momentos de ausência são para um bem maior.**

**Ao professor José Morais Pereira Filho, orientador, conselheiro, homem paciente e tolerante, virtudes de um verdadeiro amigo.**

**Ao programa de pós-graduação em Zootecnia na pessoa do professor Dr<sup>o</sup> Aderbal Marcos de Azevedo Silva, agradeço pela oportunidade e pelos recursos disponibilizados para o perfeito andamento deste experimento.**

**Ao Professor Gildenor Xavier Medeiros, pela liberação parcial de minhas atividades no Laboratório de Anatomia dos Animais Domésticos/CSTR/UFCG**

**Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal/CSTR/UFCG : Otavio Sá e Alexandre e do Laboratório de Anatomia Reginaldo Rodrigues (Dal).**

**Ao Reitor da UFCG (Thompson Mariz) e ao Diretor do CSTR (Paulo Bastos) e a Vice-diretora Ana Célia Athayde.**

**Ao Governo Federal, a CAPES, ao CNPq e ao MEC pelo benefício de permitir o funcionamento de um campus universitário no interior do Estado da Paraíba.**

## SUMÁRIO

	Página
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	vii
Resumo.....	ix
Abstract.....	x
<b>CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO.....</b>	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
<b>CAPITULO 2 – Composição física dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....</b>	41
RESUMO.....	41
ABSTRACT.....	42
1. INTRODUÇÃO.....	43
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	46
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
4. CONCLUSÕES.....	69
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
<b>CAPITULO 3 - Composição química da carne dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....</b>	74
RESUMO.....	74
ABSTRACT.....	75
1. INTRODUÇÃO.....	76
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	78
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	83
4. CONCLUSÕES.....	92
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

## ÍNDICE DE TABELAS

	Pg.
<b>CAPITULO 2 – Composição física dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....</b>	<b>41</b>
TABELA 1 - Composição química do concentrado utilizado e da forragem disponível na área experimental.....	48
TABELA 2 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação entre peso do músculo: peso da gordura (RMG), da relação músculo:osso (RMO) do pescoço de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	51
TABELA 3 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação entre peso do músculo: peso da gordura (RMG), da relação músculo:osso (RMO) da paleta de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	53
TABELA 4 - Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação entre pesos do músculo:peso da gordura (RMG), da relação músculo:osso (RMO) do costilhar de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	57
TABELA 5 - Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação entre peso do músculo:peso da gordura (RMG), da relação músculo:osso (RMO) do lombo de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	59
TABELA 6 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação entre pesos do músculo:peso da gordura (RMG), da relação músculo:osso (RMO) da perna de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	62
TABELA 7 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação entre pesos do músculo:peso da gordura (RMG), da relação músculo:osso (RMO) da meia carcaça de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	66

<b>CAPITULO 3 - Composição química da carne dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....</b>	<b>74</b>
TABELA 1 - Composição química do concentrado utilizado e da forragem disponível na área experimental.....	80
TABELA 2- Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura da carne do pescoço de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	83
TABELA 3 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura da carne da paleta de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	85
TABELA 4 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura da carne do costilhar de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	86
TABELA 5 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura da carne do lombo de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	88
TABELA 6 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura da carne da perna de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.....	90

SANTOS, José Rômulo Soares dos. **Composição Física e Química dos Cortes Comerciais da Carcaça de Ovinos Santa Inês Terminados em Pastejo e Submetidos a Diferentes Níveis de Suplementação**. Patos, UFCG. 2007. 96p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido).

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação na composição tecidual e química da perna, lombo, paleta, costilhar, pescoço e da carcaça de ovinos Santa Inês, terminados em regime de pasto. O trabalho foi conduzido na Fazenda “Lameirão” do CSTR da Universidade Federal de Campina Grande. Foram utilizados 24 ovinos com peso vivo médio de 15,8 kg  $\pm$  1,4 kg e idade variando entre 3 e 4 meses de idade. As dietas experimentais foram constituídas por pastagem nativas enriquecida com capim buffel “ad libitum” e mistura concentrada à base de milho moído, farelo de soja e mistura mineral correspondendo a suplementação de 0,0, 1,0 e 1,5 % do PV em concentrado/dia, os quais constituíam os tratamentos. A dieta com maior proporção de concentrado foi ajustada para um ganho de 200g/dia. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições. Os cortes comerciais foram dissecados em músculo, osso, gordura e os resultados expressos em peso absoluto e percentual. A fração muscular foi submetida à determinação de matéria seca, proteína bruta, gordura e cinzas. A utilização de 1 e 1,5 % de suplementação para ovinos Santa Inês terminados em pastagem no semi-árido permite a obtenção de carcaças com cortes pescoço, paleta, costilhar, lombo, perna e meia carcaça, com rendimento muscular e relação músculo:gordura semelhantes, desta forma, quando o objetivo for obter carcaças mais leves recomenda-se suplementar com 1%, ou com 1,5 % do PV se a finalidade for adquirir carcaças mais pesadas. Ao associar os valores de proteína e gordura obtidos para os cinco cortes comerciais, recomenda-se fazer a suplementação, sendo de 1,0% do peso vivo quando o objetivo for obter ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa com peso ao abate em torno de 23 kg, mas se o objetivo for animais com peso ao abate de aproximadamente 27 kg e com maior concentração de gordura na carne de todos os cortes comerciais da carcaça recomenda-se suplementar com 1,5 % do peso vivo.

**Palavras- chave:** caatinga, proteína, gordura, carne, perna, paleta

SANTOS, José Rômulo Soares dos. **Tissue and Chemical composition of wholesale cuts from carcass of Santa Inês lambs in native pasture, under different levels of feeding supplementation.** Patos, UFCG. 2007. 96p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science –Agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

#### **ABSTRACT:**

The objective of this study was to evaluate the effects of feeding supplementation in the chemical and tissue composition of leg, loin, shoulder, rib, neck from carcass of Santa Inês lambs, terminated in pasture. This study was carried out at Lameirão Experimental Station/CSTR/Federal University of Campina Grande. Twenty-four emasculated 3 to 4 month-old Santa Inês lambs were used, with an initial live body weight (LW) of 15.8 kg  $\pm$  1.4 kg. The experimental diets were composed of buffel grass enriched native pasture (*ad libitum*) and a concentrated mixture of corn flour, soy crumb and minerals corresponding to a daily supplementation of concentrate equivalent to 0.0, 1.0 and 1.5 % of LW. This last concentrate mixture level was adjusted to a daily body weight gain of 200g/animal. The treatments were randomly assigned to the animals according to a completely randomized design, with three treatments and eight replications (lambs). The wholesale cuts were dissected in muscle, bone, fat and their absolute and relative weight were determined. The muscle fraction was analysed for dry matter, crude protein, fat and ashes contents. A daily concentrate supplementation equivalent to 1.0 % or 1.5 % of LW for Santa Inês lambs terminated in pasture in the semi-arid results in carcasses with neck, shoulder, ribs, loin, legs and half-carcass with similar muscle proportion and muscle:fat ratio; thus, to obtain light or heavy lamb carcass it is recommended a concentrate supplementation equivalent to 1.0 or 1.5% of LW, respectively. Considering the crude protein and fat contents in wholesale cuts it may be recommended a daily supplementation level equivalent to 1.0% of LW when the objective is to produce lambs with slaughter body weight of 23 kg under pasture conditions while supplementation equivalent to 1.5% of LW is suitable to the production of lambs with slaughter body weight of 27 kg with a higher fat content in wholesale cuts.

**Key words:** caatinga, protein, fat, meat, leg, shoulder

## 1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é responsável por grande parte da produção pecuária de corte mundial, desempenhando importante papel na transformação de plantas forrageiras em fonte de proteína alimentar animal de alto valor nutritivo, sendo a espécie ovina de grande importância nas regiões tropicais, contribuindo para geração de fonte de renda, fixação de homem em áreas pouco agricultáveis, como é o caso do campesino do semi-árido nordestino brasileiro.

Madruga et al. (2005) comentam que a ovinocultura vem se apresentado como uma atividade promissora no agronegócio brasileiro, em virtude do Brasil possuir baixa oferta para o consumo interno da carne ovina e dispor dos requisitos necessários para ser um exportador desta carne: extensão territorial para pecuária, clima tropical, muito verde, mão-de-obra barata, produzindo animais a baixo custo. O Brasil apresenta potencial para competir com os maiores produtores de carne ovina no mundo China, Índia, Austrália e Nova Zelândia. Entretanto, o Brasil ainda importa carne ovina de países como Argentina e Uruguai por não atender a demanda interna de carne ovina.

O consumo da carne ovina tem aumentado nos últimos anos no Brasil. Além disso, existe a possibilidade de exportação para países árabes, onde há notáveis consumidores de carne ovina, que têm sua produção de carne limitada pelas condições desérticas. O mercado de carne ovina no Brasil tende a expandir-se de forma significativa, porém, de acordo com Siqueira et al. (2002) há problemas que se interpõem à expansão dessa atividade: a qualidade do produto ofertado e com uma produção que não atende a demanda de mercado.

A tendência da produção mundial da carne mudou de quantidade para qualidade (BONAGURIO et al., 2003). Um grande número de produtores parece desconhecer a necessidade de produzir carne com qualidade apreciável pelo consumidor, talvez porque não vislumbrem as vantagens financeiras de oferecer um produto padronizado que atenda aos requisitos do consumidor informado, que paga mais por um produto diferenciado. À medida que a demanda por um produto aumenta, há maior exigência com relação à qualidade e a maior valorização dos produtos é feita através do conhecimento. O consumidor moderno é muito preocupado com a saúde e deseja ter conhecimento sobre as características do produto que esta ingerindo.

Ao avaliar a qualidade da carcaça, devem ser consideradas as "características de satisfação", variantes no espaço e no tempo de acordo com as exigências dos consumidores e

relacionadas às questões econômicas, culturais e religiosas (OSÓRIO et al., 2002). A qualidade pode ser analisada sob vários pontos de vista: nutricional, de imagem pré-estabelecida, da apresentação e sensorial (OSÓRIO et al., 1999; OSÓRIO et al., 1998).

A forma de apresentação do produto ao consumidor deve oferecer um sistema de cortes comerciais que venham valorizar a carcaça e a carne ovina, despertando interesse. O estudo dos cortes comerciais torna-se importante para a melhor avaliação comercial, e desta forma, permitir que o consumidor possa adquirir carne com maior ou menor teor de gordura, segundo suas exigências. A grande maioria dos trabalhos com carcaça e cortes comerciais destaca pela ordem, a perna, o lombo, a paleta e as costelas como os principais e mais procurados cortes ovinos (REIS et al., 2001).

O mercado hoje exige um produto com máxima produção da maior parte comestível de uma carcaça, os músculos, e quantidade mínima de gordura. Daí, a obtenção de animais capazes de otimizar o direcionamento de nutrientes para a maximização da produção de músculos é a meta atual da ovinocultura. O cordeiro é a categoria animal que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, com melhores características da carcaça e menor ciclo de produção, maior eficiência de produção devido a alta velocidade de crescimento. De acordo com Vaz et al. (2005) é preciso estabelecer padrões de qualidade da carne com o intuito de fidelizar o consumidor e conquistar mercado, ressaltando que abate de animais terminados em idade jovem, resulta de carne com poucas variações qualitativas. Para Siqueira et al. (2001a) a eficiência da conversão alimentar do cordeiro diminui a medida que o a idade e o peso vivo aumentam, portanto, quanto mais se antecipa a idade de abate, melhor é aproveitada a eficiência alimentar.

Hoje o mercado exige carne de cordeiros abatidos com peso ao redor de 30 kg de peso vivo, o que leva um aumento na quantidade de animais destinados ao confinamento, uma vez que os sistemas de produção em pastejo geralmente contemplam reduzidos ganhos de peso diário, obrigando os produtores a abaterem seus animais mais tardiamente. Gonzaga Neto et al. (2006) comentam que a nutrição adequada é importante em qualquer sistema de produção, constituindo o ponto crítico, dentro dos aspectos econômicos, principalmente quando envolve a produção em confinamento. Dietas com volumosos de boa qualidade resultam em menor custo de produção, mas Shadnough et al. (2004) comentam que não atendem as exigências de animais em pastejo. De acordo com Santello et al. (2006) a terminação de cordeiros deve ser feita em sistema de pastejo com suplementação, devido a análise de custos não ser favorável ao confinamento. Com essa

perspectiva, surge o interesse de intensificar a terminação de cordeiros, objetivando a rapidez da comercialização, antecipação do tempo de abate, com menor nível de suplementação possível para produção de carcaças com boa qualidade que atendam as exigências do consumidor.

Nos sistemas de produção de ovinos, o abate de animais precoces terminados em regime de pasto com suplementação energética-protéica, tem despertado interesse de produtores por todo país (GARCIA et al., 2003). Diante dessas circunstâncias, a terminação de ovinos para a comercialização de carcaças pesando em torno de 10 a 15kg, com 25 a 35kg de PV pode ganhar espaço entre os diferentes sistemas de produção, principalmente se resultar em bom rendimento e crescimento de cortes comerciais com maior proporção de carne em relação a osso e a gordura. O sucesso final da adequação do manejo alimentar durante o pastejo com suplementação, depende de fatores como: padronização de carcaça, caracterização e valorização dos diferentes cortes comerciais e, sobretudo, da maior proporção de músculo em comparação aos demais tecidos.

Melhorar a imagem do produto, as qualidades organolépticas, físicas e químicas, fornecendo ao mercado conhecimento sobre as distintas qualidades da carcaça associadas a sistemas de alimentação, determinando a padronização das carcaças, são que atributos determinam a competitividade dentre países produtores de carne (PEREZ et al., 2006). Bonagurio et al. (2004) dizem que é necessário atender as expectativas do mercado consumidor quanto à padronização das carcaças.

O rebanho ovino do Nordeste é representado por um efetivo de mais de 8 milhões de cabeças, correspondente a 55 % do rebanho nacional (IBGE, 2007). Embora numericamente expressiva a exploração de ovinos deslanados é para produção de carne, apresenta níveis reduzidos de desempenho produtivo, principalmente pelas práticas de manejos deficientes, aliadas às limitações de ordem nutricional impostas pelas condições climáticas no semi-árido nordestino (ARAÚJO FILHO, 1990). Segundo Silva et al. (2007), apesar das raças ovinas deslanadas apresentarem excelentes qualidades de adaptação e de reprodução, apresentam baixos índices de produtividade, especificamente os relacionados à qualidade de carcaça. Os aspectos sociais e mercadológicos para ovinocultura de corte são favoráveis, entretanto, no Nordeste há um baixo desempenho zootécnico, resultado da forte dependência que o sistema de produção tradicional tem da vegetação nativa da caatinga, na sua forma extensiva. A produção média de carne ovina no semi-árido nordestino é de 16 kg/ha/ano na caatinga nativa, entretanto pode

alcançar até 68kg/ha/ano com técnicas de manipulação da caatinga (ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1997). Como solução desses problemas propõe-se o estudo de práticas simples, para diminuir os custos de produção com alimentação concentrada em confinamento, sem prejudicar a produção e a qualidade da carcaça, como a suplementação em pastejo, de modo que aumente a viabilidade do sistema de criação e que sejam facilmente assimiláveis pelos produtores para que haja um incremento substancial nos níveis produtivos no semi-árido nordestino brasileiro.

Assim, como o objetivo de melhorar as características de carcaça e o produto final oferecido ao consumidor passa, necessariamente, pela adoção de novas tecnologias, principalmente no que tange a maior eficiência do manejo nutricional e os trabalhos realizados sobre alimentação suplementar em regime de pasto na região semi-árida, são incipientes. É necessário intensificar estudos do comportamento da carne de animais submetidos a diferentes sistemas de alimentação. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da suplementação concentrada na composição tecidual dos cortes comerciais e na composição química da carne destes cortes em ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa enriquecida com capim buffel no semi-árido paraibano.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 – A ovinocultura nordestina brasileira**

Os ovinos do planeta são produzidos em sua maioria em regiões tropicais e subtropicais, ocupando áreas impróprias para agricultura, regiões montanhosas e semi-áridas. Fato importante, pois como os ovinos são fonte alimentar de proteína animal, permitem a fixação de habitantes em meios difíceis como a África, Oriente, Nordeste do Brasil, contribuindo para o crescimento dessas regiões. Além disso, entre as espécies de ruminantes domesticados para produção de carne, os ovinos apresentam rápido ciclo produtivo de dez meses (cinco de gestação e cinco para cria e recria), o que faz da ovinocultura uma das atividades pecuárias com retorno econômico garantido (SANTELLO et al., 2006).

O rebanho mundial de ovinos gira em torno de 1 bilhão de cabeças, dos quais os maiores produtores são Austrália, China, Índia e a Nova Zelândia. Segundo dados do IBGE (2007) o Brasil apresenta uma população de 14.638.925 de ovinos, onde 8.060.619 (55% do rebanho nacional) estão distribuídos na Região Nordeste.

Uma das principais representantes do rebanho ovino nordestino é a raça Santa Inês. A raça Santa Inês, originária do Nordeste do Brasil, é proveniente do cruzamento de carneiros da raça Bergamácia sobre ovelhas Crioula e Morada Nova (SILVA SOBRINHO, 1997). Trata-se de uma raça rústica com grande potencial para produção de carne de cordeiros, além disso, apresenta boa prolificidade e excepcional capacidade adaptativa a qualquer ambiente tropical, boa habilidade materna, não apresenta estacionalidade reprodutiva, apresentando cios durante todo ano, com boa eficiência reprodutiva e baixa susceptibilidade a endo e a ectoparasitoses (SILVA et al., 2007; GONZAGA NETO et al., 2006; FURUSHO-GARCIA et al., 2003). Estudos têm comprovado que ovinos Santa Inês são animais que apresentam maiores velocidades de crescimento em relação a outros ovinos deslanados (SIQUEIRA et al., 2001b).

O processo de produção de carne ovina tem como elemento central o cordeiro que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, pois, é a categoria que apresenta melhores características da carcaça, menor ciclo de produção, maior eficiência de produção devido à alta velocidade de crescimento. Além disso, de acordo com Vaz et al. (2005) o abate de animais terminados em idade jovem, resulta de carne com poucas variações qualitativas. De acordo com Santos et al. (2001a) o crescimento do cordeiro desde o nascimento, em condições ambientais adequadas, é descrito por uma curva sigmóide, havendo aceleração da sua velocidade até que a puberdade seja atingida (5 a 6 meses), diminuindo gradativamente, então, até a maturidade (BOGGS et al., 1998). Siqueira et al. (2001a) afirmam que a eficiência da conversão alimentar do cordeiro diminui a medida que o a idade e o peso vivo aumentam, portanto, quanto mais se antecipa a idade de abate, melhor é aproveitada a eficiência alimentar.

Os atributos dos ovinos da raça Santa Inês o apontam como uma alternativa promissora para a produção de cordeiros para abate, apresentando alto rendimento de carcaça (FURUSHO-GARCIA et al., 2003). É uma raça que se adapta bem aos sistemas de terminação a pasto ou em confinamento, indicando o seu potencial para contribuir no atendimento da demanda por carne de cordeiro. Neste cenário de produção otimizada de carne ovina, destacam-se os cordeiros da raça

Santa Inês, que apresentam boas taxas de crescimento e podem atingir precocemente o peso de abate, com um manejo nutricional adequado (FURUSHO-GARCIA et al., 2004a).

A demanda não satisfeita de carne ovina no mercado brasileiro tem provocado um aumento no efetivo de ovinos da raça Santa Inês, em várias regiões do Brasil, notadamente nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte, objetivando principalmente a produção de carne, fruto da eficiência biológica e econômica e da excelente habilidade de adequação aos diferentes sistemas de produção. Os criadores de ovinos Santa Inês, motivados por um mercado em expansão que visa, principalmente, a produção de animais com aptidão para carne, apostam na necessidade de produzirem carcaças em quantidade e em qualidade e, assim, incrementar o consumo nacional de carne ovina (FURUSHO-GARCIA et al., 2004b). Agora para atingir as exigências do mercado consumidor otimizando o processo produtivo, deve-se fazer uso de técnicas racionais de manejo alimentar, manejo reprodutivo, controle sanitário e melhoramento genético.

## **2.2 – Carcaça Ovina**

Carcaça é o produto obtido do corpo do animal abatido por sangria, depois da esfola, evisceração, decapitação e retirada porções distais das extremidades dos membros anteriores e posteriores. As carcaças da espécie ovina podem representar de 40% a 50% do peso vivo. Para melhorar esse valor torna-se necessário conhecer aspectos relativos a fatores intrínsecos relacionados ao próprio animal: idade, sexo, genética, morfologia, peso ao nascimento e peso ao abate e também por fatores extrínsecos como alimentação e manejo (FURUSHO-GARCIA et al., 2003). O conhecimento e descrição dessas características apresentam uma grande importância tanto para sua comercialização como para sua produção.

No Brasil, geralmente a comercialização de ovinos é feita com base na observação visual do animal vivo, onde o peso vivo é o aspecto determinante da seleção (OLIVEIRA et al., 2002a). Entretanto, de acordo com Santello et al. (2006) o rendimento de carcaça é um parâmetro importante na avaliação dos animais que está diretamente relacionado à comercialização de cordeiros e, geralmente, é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal do animal. O peso/rendimento da carcaça é determinado pela taxa de crescimento que, por sua vez, varia segundo o grupo genético, o sexo, a idade, a condição fisiológica e a nutrição (WARMINGTON & KIRTON, 1990). Para que a

produção ovina seja o mais precoce possível, visando proporcionar ao animal máximo rendimento de carcaça, é importante um manejo alimentar racional, adequado e economicamente viável.

### **2.2.1 Composição regional**

As carcaças podem ser comercializadas inteiras, ½ carcaça ou sob a forma de cortes. Nesse contexto, a comercialização de um animal como um todo deve considerar a proporção de seus componentes e a valorização destes (OSÓRIO et al., 2002).

A composição regional consiste na separação da carcaça, dando origem a peças de menor tamanho, a fim de proporcionar melhor aproveitamento da carcaça na culinária, e facilitar sua comercialização (COSTA et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2002b). Conforme Santos & Pérez (2000), o sistema de corte realizado na carcaça deve contemplar aspectos como a composição física do produto oferecido (quantidades relativas de músculo, gordura e osso), versatilidade dos cortes obtidos (facilidade de uso pelo consumidor) e aplicabilidade ou facilidade de realização do corte pelo operador que o realiza. A subdivisão da carcaça em cortes anatômicos distintos é de grande importância para o consumidor na escolha do produto acabado pelo melhor aproveitamento das carnes de ovinos na culinária, e para o produtor na agregação de valor. A separação da carcaça é um fator que influi significativamente sobre o padrão de qualidade do produto que será consumido, e é de extrema importância para a padronização (OSÓRIO et al., 1998).

Os tipos de cortes utilizados variam entre países, entre regiões de um determinado país, sendo influenciado pela cultura do seu povo (OSÓRIO et al., 1998). Os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos e a proporção dos mesmos constitui um importante índice para avaliação da qualidade comercial da carcaça (HUIDOBRO & CAÑEQUE, 1993). Lembrando que, as proporções de corte na carcaça de cordeiros variam em função do tipo de alimentação a que os mesmos foram submetidos (TONETTO et al., 2004). Na prática, quem determinará o valor comercial dos cortes será o consumidor, os quais podem variar de tipo e de peso mínimo e máximo segundo os costumes regionais (FURUSHO-GARCIA et al., 2004b).

Atualmente, o Brasil tem assistido a uma demanda crescente de carne ovina pelos mercados consumidores, externo e interno. De modo, que é preciso que a atividade pecuária esteja preparada para atender as exigências mercadológicas. Inicialmente, o aspecto de maior importância para o processamento das carnes está no rendimento das carcaças e de cortes industriais, pois o valor do animal depende do rendimento e do peso dos cortes com uma quantidade específica de gordura (FURUSHO-GARCIA et al., 2004b).

Um dos fatores que influencia grandemente a valorização da carcaça comercializada é a composição relativa de seus cortes (BUTERFIELD, 1988). Garcia et al. (2003) afirmam que o conhecimento dos pesos e rendimentos dos principais cortes da carcaça permite a interpretação do desempenho animal e é indicativo de qualidade. Tonetto et al. (2004) afirmam que o rendimento dos diferentes cortes da carcaça são parâmetros importantes para identificação de sistemas de alimentação que permitam produzir cordeiros jovens para o abate. O peso e o rendimento dos cortes são características de igual importância para determinar a aceitação de novos métodos de manejo de produção.

Assim, é importante estudar essas variações para informar ao consumidor qual o valor nutricional dos cortes e qual corte é mais representativo da carcaça, para ele poder escolher qual o de sua preferência.

Dentre os produtos que estão despontando no agronegócio brasileiro, os cortes comerciais das carnes de ovinos tem posição de destaque em grandes redes de supermercado. Essa maior exposição do produto induz uma maior pressão do consumidor que traz como consequência a necessidade da melhoria da qualidade das carcaças, conseqüentemente dos cortes, e dos sistemas de produção adotados. Daí a importância de estudar os sistemas de produção para indicar o que determina quais as características que o consumidor exige (SANTELLO et al., 2006).

### **2.2.2 Composição tecidual**

O rendimento da carcaça e dos cortes comerciais é de importância na avaliação comercial do produto, mas para o mercado consumidor, o mais importante é o rendimento das partes comestíveis e sua composição expressa em percentagem de músculo, osso e gordura. Segundo Huidobro & Cañeque (1993) o valor intrínseco dos animais esta fundamentalmente determinado pela composição tecidual, pelo rendimento das partes da carcaça. O desenvolvimento e a

distribuição dos tecidos é fator determinante na qualidade das carcaças. Em países onde se valoriza os cortes comerciais, o peso e a composição tecidual de cada corte são importantes fatores para determinar o valor do corte (SEN et al., 2006). A proporção relativa dos tecidos em carcaças de pesos semelhantes determina, em grande parte, o valor comercial das mesmas. Fatores como raça, sexo, nutrição condições ambientais, estado sanitário, bem como as suas interações, interferem na velocidade e na intensidade destas alterações (SIQUEIRA et al., 2001b).

A composição tecidual baseia-se na dissecação da carcaça, separando-se, osso, gordura e tecido muscular o mais importante, por apresentar valor comercial. A dissecação de toda a carcaça, ou de metade apenas, só se justifica em casos especiais, por ser onerosa e muito trabalhosa e lenta. O mais comum é a desossa dos cortes comerciais e a reconstituição na carcaça (OSÓRIO et al., 1998). Apesar da complexidade dos tecidos que compõem uma carcaça, a composição tecidual, na prática, se resume a osso, músculo e gordura, sendo estes que influenciam na qualidade da carcaça (HUIDOBRO & CAÑEQUE, 1993; SANTOS et al., 2001b).

Esses tecidos não se desenvolvem de forma isométrica, posto que cada um tem impulso de crescimento distinto em uma fase da vida do animal. Os animais nascem com uma determinada composição tecidual e durante o seu desenvolvimento, as suas proporções alteram-se continuamente (BOGGS et al., 1998).

O tecido ósseo apresenta crescimento mais precoce, tendo maior impulso de crescimento em menor idade. O muscular, intermediário em idade intermediária, sendo caracterizado até o momento antes do nascimento, pelo aumento do número de células e, após o nascimento, pelo aumento do tamanho das células. O adiposo, mais tardio, de acordo, com a maturidade fisiológica (BOGGS et al., 1998).

A quantidade e o local de deposição da gordura no corpo do animal influenciam a qualidade da carcaça. A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo, seja por sua distribuição e função biológica fundamental de armazenamento de energia para os períodos de escassez alimentar. Butterfield (1988) verificou que a gordura apresenta velocidade de crescimento reduzida nas extremidades distais e próximas dos membros anteriores sendo que, longitudinalmente à linha dorsal, o coeficiente de crescimento é baixo no pescoço e regiões da garupa, aumentando na região do dorso; contudo, apresenta alto coeficiente de crescimento, ventralmente, na região do flanco, peito e costelas. O estudo do desenvolvimento da gordura é muito importante, já que as proporções de cada depósito de gordura afetam o valor

comercial das carcaças e que os principais sistemas de classificação de carcaças utilizam medições do tecido adiposo.

As curvas de crescimento destes tecidos (ósseo, muscular e adiposo), apresentam padrões distintos em função do aumento do peso e da idade. Rosa et al. (2002a) afirmam que em animais com bom estado nutricional, o crescimento de cada tecido segue uma taxa própria até alcançar determinado tamanho pela constituição genética do animal. Ao se analisar o desenvolvimento do animal, deve-se, portanto, considerar os aspectos de desenvolvimento dos tecidos em conjunto (relação osso:músculo:gordura) e as características de deposição de gordura nas diferentes partes do corpo (SAINZ, 2000). O crescimento relativo dos tecidos tem a seguinte ordem: osso, músculo, gordura. O aumento da maturidade dos animais leva ao acréscimo da proporção de gordura, diminuição da proporção de ossos e pouca mudança na proporção de músculo na carcaça. As modificações nas relações entre estes tecidos são de grande importância na determinação da qualidade das carcaças. Os músculos, inicialmente, e depois o tecido adiposo exercem grande influência na composição da carcaça, enquanto os ossos, em nenhum estágio, têm papel dominante na determinação das quantidades relativas dos três tecidos.

A qualidade da carcaça é determinada pela distribuição de músculo, osso e gordura. Callow (1948) já destacava a possibilidade de utilização de cortes comerciais para estudar a composição tecidual da carcaça, mas Warmington & Kirton (1990) ressaltam que a ausência de padronização de cortes comerciais e as diferentes adaptações metodológicas de dissecação dificultam a exploração mais detalhada dos resultados, principalmente em pequenos ruminantes.

A qualidade da carcaça e dos cortes comerciais não depende somente do peso, mas da quantidade e as proporções dos distintos tecidos (osso:músculo:gordura), e da relação existente entre eles. Silva Sobrinho et al., (2002) afirmam que a melhor carcaça é aquela que possui máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma adequada proporção de gordura que o mercado ao qual se destina exige, sendo suficiente para garantir as condições de apresentação (BUTTERFIELD, 1988; REIS et al., 2001).

O conhecimento das proporções de músculo, osso e gordura na carcaça e nos cortes comerciais, constituem-se elemento importante na avaliação de sistemas de alimentação, pois, proporciona uma estimativa do melhor sistema/manejo que ofereça uma carcaça/corte com máximo de tecido muscular e adequada deposição de gordura exigida pelo mercado a que será destinada. A proporção dos diferentes tecidos na carcaça e nos corte determina o mérito relativo

dos diferentes sistemas de alimentação (SHADNOUSH et al., 2004). O conhecimento das modificações que ocorrem durante o período de crescimento é importante, uma vez que o valor que dão ao animal com aptidão para carne depende das mudanças que se produzem nesse período.

Os consumidores consideram importante a composição em osso, músculo e gordura, pois, devido à preocupação com a saúde, procuram adquirir um produto que contenha mais músculo e menos gordura e osso. Entretanto não somente para o consumidor, mas também para o produtor, o conhecimento da composição a carcaça e de seus cortes é fundamental para colocar no mercado produtos de qualidade que tragam maior retorno e melhor valorização dos mesmos.

O conhecimento das proporções dos componentes teciduais da carcaça é importante na avaliação comercial da carcaça e para comparação entre sistemas de alimentação (FURUSHO-GARCIA et al., 2003).

Tshabalala et al. (2003) trabalhando com ovinos castrados Dorper na África do Sul, com peso de carcaça de 21,55kg, obtiveram o seguinte rendimento dos constituintes teciduais do pescoço: 76,19% de músculo, 16,03% de osso, e 7,78 % de gordura subcutânea. Osório et al. (2002) trabalharam com cordeiros inteiros Border Leicester x Ideal em condições extensivas abatidos com 195 dias de idade, obtiveram os seguintes valores de peso e rendimento dos constituintes teciduais da paleta, para músculo: 704,57gramas, representando 50,21% do corte; ossos: 310,06g, representando 22,22%; gordura total: 307,24g, representando 21,89%; gordura subcutânea: 163,59g, representando 11,64% e gordura intermuscular: 143,65g perfazendo 10,25%.

Oliveira et al. (2002b) trabalharam com cordeiros machos inteiros Santa Inês, abatidos com 210 dias e 43kg de PV, depois de confinados recebendo uma dieta com 20% de feno de aveia, 80% de concentrado dos quais 24% eram dejetos de suínos. As dietas possuíam em média 15% de proteína bruta com base na matéria seca e 2544kcal/kg de energia digestível. Observaram os seguintes pesos e rendimentos dos constituintes teciduais do costilhar: músculo 921g e 49,16%; osso:491g e 26,03%; e gordura total: 336g e 18,00%.

Almeida Jr. et al. (2004), trabalhando com cordeiros inteiros da raça Suffolk, avaliando níveis de substituição (0; 50 e 100%) de grãos secos de milho (GSM) pela silagem de grãos úmidos de milho em dietas isoprotéicas e isocalóricas, com 21% de proteína bruta na matéria e 2,7Mcal EM/kg MS, verificaram que os cordeiros alimentados ad libitum, duas vezes ao dia, em

creep feeding, abatidos com 28kg de PV, obtiveram 406,11g de músculo, 97,92g de gordura e 148,86g de ossos, 38,05g de gordura subcutânea e 38,37g de gordura intermuscular.

Garcia et al. (2003) ao trabalhar com cordeiros inteiros, mestiços Suffolk, oriundos de partos simples e alimentados com rações isoprotéicas (18,50%), fornecidas ad libitum em creep feeding e abatidos com 31kg de PV, obtiveram 1511,67g de músculos da perna; 485,83g de ossos e 261,67 g gordura da perna. Osório et al. (2002) trabalhando com cordeiros inteiros Border Leicester x Ideal em condições extensivas abatidos com 195 dias de idade observou os seguintes valores para peso de músculos da perna: 1347,57g; ossos: 505,50g; gordura total: 400,23. Furusho-Garcia et al. (2003) obtiveram os seguintes rendimentos: 19,16% tecido adiposo, 66,39%, tecido muscular e 14,45% para tecido ósseo da perna, de ovinos Santa Inês puros abatidos com idade de 180 dias depois de confinados recebendo silagem de capim Napier, suplementados com casca de café.

Na carcaça, Kashan et al. (2005) ao abateram ovinos das raças Chaal, Zandi e Zel, no Iran, com peso vivo em torno de 44kg de PV e idade de 190 dias, depois de confinados recebendo ração peletizada a base de feno de alfafa e cevada, obtiveram os seguintes pesos absolutos e rendimentos para constituintes teciduais: músculo: 10,00kg e 49,6% , ossos: 5kg e 17,4%, gordura subcutânea: 3,0kg e 15% e gordura intermuscular: 1,5kg e 7,1%.

Destaca-se, ainda, a importância da relação entre os tecidos na avaliação da carcaça e dos cortes, por exemplo, a relação músculo:osso na determinação da qualidade do produto. O músculo é o tecido mais valorizado na carcaça de animais de aptidão para carne, nos quais o osso praticamente não tem valor. Purchas et al. (1995) indicaram que a relação músculo:osso é uma medida objetiva freqüentemente associada a maior deposição de massa muscular, porem muitas vezes, essa relação apresentando-se alta, pode ser reflexo de ossos mais leves e não necessariamente de músculos mais pesados. Segundo Siqueira et al., (2001a) a maior deposição muscular do cordeiro ocorre até o início da puberdade, por volta de 5 a 6 meses de idade; a partir, a gordura começa a depositar-se demasiadamente na carcaça, sendo necessário e de extrema importância o estabelecimento de um peso ótimo de abate, o qual influencia diretamente a qualidade da carne produzida.

A faixa de peso para que encontrem adequadas deposições de gordura em ovinos Santa Inês encontra-se entre 15 e 35kg de peso vivo, pois acima deste peso o tecido adiposo apresenta crescimento heterogônico positivo, havendo deposição acentuada (SANTOS et al., 2001). Santos

& Pérez (2000) constataram melhores resultados para a relações músculo:osso e relação músculo:gordura, numa faixa de peso vivo 25 e 35kg, para o abate de cordeiros da raça Santa Inês, observando a partir deste peso comportamento decrescente na quantidade de músculo em relação à quantidade de gordura, à medida que os cordeiros se desenvolvem.

No processo de produção de carne ovina, o abate de cordeiros jovens permite a obtenção de carcaças com pouca deposição de gordura, proporcionará cortes comerciais com uma melhor relação músculo:gordura, o que propiciará uma maior eficiência produtiva e melhor aproveitamento da carne ovina; aspecto importante para conquistar consumidores que exigem qualidade dos produtos (FRESCURA et al., 2005).

A idade e o peso em que ocorrem a aceleração ou desaceleração no desenvolvimento de cada tecido dependem entre outros fatores do manejo nutricional, que por sua vez influencia diretamente na relação entre os tecidos constituintes da carcaça (SIQUEIRA et al., 2001 a; SIQUEIRA et al., 2001b; BOGGS et al., 1998).

A qualidade da carcaça e dos cortes depende entre outros fatores principalmente do peso ao abate e este fator é influenciado pelo sistema de alimentação dos animais. A nutrição é relatada como um dos pontos mais importantes na distribuição dos pesos relativos dos diferentes componentes da carcaça (GONZAGA NETO et al., 2006). Silva Sobrinho et al. (2002) afirmam que a dieta exerce influencia sobre a relação músculo:osso nos cortes comerciais.

A busca pela terminação de cordeiros com 150 dias de idade e 30 kg de peso vivo tem levado a prática do confinamento. A deposição de gordura no organismo animal decorre de um balanço energético positivo na dieta do animal. O mercado hoje exige um produto com máxima produção da maior parte comestível de uma carcaça, os músculos, e quantidade mínima de gordura. Daí, a obtenção de animais capazes de otimizar o direcionamento de nutrientes para a maximização da produção de músculos, ser a meta atual da ovinocultura. O acúmulo de elevadas quantidades de gordura, além de não ser desejável pelo consumidor, se torna antieconômico no processo produtivo, pois os nutrientes ao invés de serem direcionados para produção de músculos passam a se depositar na forma de gordura pelo processo de lipogênese.

O excesso ou falta de gordura como consequência do peso de abate inadequado, além de afetar a qualidade do produto final, repercute na viabilidade econômica do sistema de produção, tendo em vista a transformação de boa parte dos nutrientes em tecido indesejável sob o ponto de vista do consumidor (SIQUEIRA et al., 2001b).

Animais com idade avançada ou recebendo dietas que propiciem elevada deposição de gordura na carcaça devem ser evitados, sendo isso um ponto fundamental para o consumidor moderno, que não deseja carnes com altos teores de tecido adiposo.

Segundo Siqueira et al., (2001a) a maior velocidade de crescimento do ovino, com maior deposição muscular ocorre até o início da puberdade por volta da vigésima semana de vida, portanto procura-se produzir cordeiros de até 150 dias com peso vivo médio de 30 kg e carcaças de tamanho moderado, atendendo as preferências do consumidor. A partir de 5 a 6 meses de idade; o animal começa a depositar gordura na carcaça, o que influencia diretamente a qualidade da carne produzida, pela diminuição da relação músculo:gordura.

A maioria dos estudos realizados com carcaças ovinas no Brasil tem mostrado que o peso de abate ideal situa-se na faixa de 30-35 kg, o qual apresenta carcaças com adequada cobertura muscular e de gordura, além do melhor custo/benefício, pois, deste ponto em diante há crescimento heterogônico positivo para o tecido adiposo e o animal começa a depositar gordura demasiadamente sobre a carcaça (lanados) ou internamente (deslanados). Todavia, a alimentação influencia, significativamente, sobre o crescimento de cordeiros e, conseqüentemente, sobre a qualidade da carcaça e da carne (OSÓRIO et al., 2002).

Tais fatores devem ser considerados, buscando uma adequação do sistema produtivo à necessidade de mercado detectada. É necessária a realização de mais pesquisas envolvendo produtores num processo de produção associada a determinado manejo alimentar que venha fornecer conhecimento da composição percentual de diferentes partes dos animais, como por exemplo, os cortes das carcaças e a quantidade de carne dos mesmos, qual a preferência do mercado consumidor.

Silva & Pires (2000) ao trabalharem com cordeiros mestiços de Texel abtidos com 28 e 33 kg de peso vivo recebendo uma relação volumoso:concentrado 60:40, obtiveram os seguintes valores para relação músculo:osso 3,14 e 3,42 e músculo:gordura: 3,43 e 4,66 da carcaça, afirmando que a medida em que o peso vivo aumenta, também aumenta a relação músculo:osso e músculo:gordura, o que indica que há uma maior quantidade de músculo em relação a osso, acompanhada também de uma maior deposição de gordura. Perez et al. (2000) trabalharam com carcaça de cordeiros Santa Inês abatendo-os com peso variando de 15 a 45 kg de peso e encontraram valores médios de 2,61 para relação músculo:osso, e de 3,08 para relação músculo:gordura. Santos et al. (2000) afirmam que em cortes comerciais da carcaça de cordeiros

abatidos com peso em torno de 25 kg, a perna e a paleta são os cortes que apresentaram a melhor relação músculo:osso e músculo:gordura o que esta de acordo com Boggs et al. (1998) que informam que a perna e a paleta são cortes precoces.

### **2.3 - Carne ovina - composição química**

A carne é definida como o músculo esquelético proveniente de animais incluindo todos os produtos processados (tecido conectivo, gordura intramuscular e subcutânea) e partes comestíveis. A importância da carne deriva de seu atrativo sensorial e do seu elevado valor nutricional que garante proteínas em quantidade e qualidade, ácidos graxos essenciais, vitaminas do complexo B e minerais, especialmente ferro (MONTE, 1996), como também da sua alta digestibilidade, a exemplo da carne ovina, de 97% e da gordura 96% (SILVA SOBRINHO, 1997).

Na atual sociedade globalizada o consumidor é muito preocupado com a saúde e busca sempre informações sobre o produto que esta consumindo, principalmente no que diz respeito aos teores de gordura. Este tipo de consumidor paga mais por um produto diferenciado que apresente qualidade, principalmente sob o ponto de vista nutricional (SIQUEIRA et al., 2002).

Hedrick et al. (1994) comentam que a composição centesimal (água, proteína, gordura e matéria mineral) representa quase 100% do peso do animal, com vitaminas e carboidratos em quantidades traços. Dentre os componentes do tecido muscular, a água é o maior constituinte e seu teor é inversamente proporcional ao conteúdo de gordura e representa cerca de 75% da composição química da carne. A proteína é o segundo maior componente da carne, representando em torno de 18% de sua composição química. Além da fração protéica, há uma porção não-protéica na carne, composta basicamente por aminoácidos livres e nucleotídeos (DNA, RNA, ADP, ATP entre outros) representando 1,5% do total. Em termos de composição química, Dias (1998) destaca que a carne ovina apresenta umidade variando de 61,32% a 69,08%, o que corresponde à variação nos teores de matéria seca de 38,68% a 30,92%. O autor destaca ainda que a concentração de proteína bruta e de gordura na carne ovina varia de 18,45% a 20,25% e de 8,04 % a 11,6%, respectivamente, enquanto as cinzas representam cerca de 0,98%. Todavia estes valores podem variar em função de vários fatores, entre eles a composição da dieta (HOPKINS et al., 2001). Situação confirmada por Madruga et al. (2005) que ao avaliarem a qualidade da carne

de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas (capim-d'água, restolho de abacaxi, palma forrageira e silagem de milho) verificaram que os animais alimentados com palma forrageira apresentaram carne com maior teor de umidade e menor concentração de lipídios, no entanto não foi observada diferença na concentração de cinzas. Frescura et al. (2005) afirmam que as características sensoriais da são afetadas pelo sistema de alimentação, pois esta afeta diretamente a composição química da carne. Os autores afirmam ainda que pode ocorrer variações na composição química entre os cortes comerciais (paleta, pescoço, costilhar, lombo e perna). De acordo com Prata (1999) a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral. Estes valores podem oscilar com o estado de acabamento do animal, resultando em diminuição das porcentagens de proteínas e água e elevação do teor de gordura e diminuir o teor de água na carne (BONAGURIO et al., 2001).

A grande maioria dos trabalhos com carcaça e cortes comerciais destaca pela ordem, a perna, o lombo, a paleta e as costelas como os principais e mais procurados cortes comerciais de ovinos (REIS et al., 2001). Assim sendo, neste trabalho será avaliado alguns aspectos referentes a suplementação de ovinos criados em pastagem nativa na região semi-árida e as respostas que poderão ser observada e discutida na composição química da carne do cortes comerciais pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna de ovinos Santa Inês.

Segundo Cañeque (1989) a alimentação rica em concentrados produz carne com maior teor de gordura aumentando a suculência e a maciez da mesma, variando a composição em ácidos graxos. Rowe et al. (1999) avaliando o efeito de diferentes sistemas de terminação na composição da carne de cordeiros observaram maior deposição de gordura (10,79%) no músculo longissimus dorsi nos cordeiros que foram alimentados com dieta concentrada em comparação àqueles que foram alimentados com pastagem, que apresentaram 6,85% de gordura na carne. Zeola (2002) estudando a influência de diferentes níveis de concentrado (30 %, 40% e 60%) sobre a composição química do músculo semimembranoso de cordeiros Morada Nova, concluiu que os diferentes níveis de não influenciaram ( $P>0,05$ ) o teor de umidade, gordura e cinzas, com valores médios de 75,6%, 2,25% e 1,11%, respectivamente. Entretanto, o teor de proteína foi influenciado ( $P<0,05$ ), apresentando maior valor (20,61%) na dieta com 60% de concentrado a qual não diferiu da dieta com 30% (19,86%).

Russo et al. (1999) analisando o efeito energético da dieta sobre as características química e física da carne de cordeiros da raça Apennine, encontraram valores médios de umidade, gordura, proteína e cinzas nos músculos *Longissimus lumborum* e *semitendinosus* variando de 75,12 a 75,85%, 3,06 a 2,62%; 20,73 a 20,45% e de 1,10 a 1,08%, respectivamente. Esses autores verificaram que o peso de abate influenciou a composição centesimal, pois os cordeiros mais pesados depositaram mais gordura e, como consequência, tiveram menor teor de água e de proteína na carne.

Zapata et al. (2001) trabalharam com machos inteiros de raças cruzadas ½ Somalis Brasileira ½ Crioula e ½ Santa Inês ½ Crioula, submetidos a duas dietas durante a fase de amamentação feno de capim-gramão + feno de leucena ad libitum e feno de capim gramão + feno de leucena com 20% de concentrado de proteína bruta ad libitum. Os autores não observaram efeito dos genótipos nem do sistema de alimentação sobre a composição centesimal da carne, encontrando valores médios 76,12% a 76,19%, 19,19 a 19,45%, 1,08 a 1,10 % e 2,01 a 2,39% para umidade, proteína cinzas e lipídeos, respectivamente. Com esses resultados, os autores concluíram que a carne de ovinos do nordeste brasileiro apresenta uma composição similar às carnes de ovinos de clima temperado.

Kemp et al. (1976) compararam dietas com diferentes níveis de proteínas na ração (10 e 16%) e constataram que dietas mais protéicas resultaram em carnes com menor porcentagem de umidade e de proteína e maior teor de gordura. Em geral, com o aumento no teor de gordura na carcaça, diminuem os teores de umidade de proteína enquanto os de cinza sofrem pouca variação.

Souza (2001) trabalhando com cordeiros provenientes de cruzamentos entre as raças Santa Inês e Bergamacia, com pesos de abate de 15, 25, 34 e 45kg, encontraram valores de umidade variando de 76,21 a 73,85 %, de lipídios entre 1,55 a 3,59 % e de proteínas entre 20,57 a 20,99%, tendo os animais de 25kg apresentado maiores valores médios (21,51%).

De acordo com Rebello (2003), os animais leves possuem maior teor de umidade e maior quantidade de músculo. Conseqüentemente, esses animais possuem maiores teores de cinzas do que animais mais pesados, que possuem mais gordura.

Prado (2000) avaliando a composição centesimal do *longissimus dorsi* das raças santa Inês e Bergamacia encontrou maiores teores de umidade para a raça Bergamacia, e ambas as raças apresentaram decréscimo nos teores de umidade com o aumento do peso ao abate.

Segundo Oliveira (1993) a grande variação existente na composição química da carne é devida a vários fatores como: espécie raça, sexo, idade e alimentação, sendo a alimentação um dos fatores que mais influencia na composição química. Partindo da premissa que dietas mais energéticas proporcionam maior deposição de gordura corporal, inclusive na carne, é importante estudar o efeito do aumento do nível de suplementação sobre a composição química da carne de ovinos Santa Inês.

#### **2.4 – Sistema de terminação em pastejo**

Os aspectos sociais e mercadológicos para ovinocultura de corte são favoráveis, entretanto, no Nordeste os produtos não atendem às exigências dos consumidores, principalmente pelo baixo desempenho zootécnico dos animais, resultado da forte dependência que o sistema de produção tradicional tem da vegetação nativa da caatinga, na sua forma extensiva. A produção média de carne ovina no semi-árido nordestino é de 16kg/ha/ano na caatinga nativa. Entretanto pode alcançar até 68kg/ha/ano com técnicas de manipulação da caatinga (ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1997; ARAÚJO FILHO, 1990).

A região semi-árida do Brasil ocupa uma área total de 900.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a 10% da área total do país, sendo que 60 a 65% perfaz a área dos estados localizados no polígono das secas (ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1997). A produção de carne nos trópicos é baseada no uso de pasto como alimento mais econômico. No semi-árido a alimentação é fator limitante na produção de carne ovina. Nessa região, a base da alimentação animal é a caatinga, que possui biodiversidade de recursos, com grande variedade de plantas com potencial forrageiro, sendo influenciadas por condições climáticas instáveis, caracterizada por duas estações distintas uma chuvosa, com alimento disponível e de boa qualidade, e uma seca com escassez de forragem (PEREIRA FILHO et al., 2003). No semi-árido há níveis de produtividade animal muito baixos, devido a exploração da caatinga como única fonte de forragem, isso devido ao estresse nutricional causado pela variação do valor nutritivo das forragens nas estações, principalmente no período de estiagem (MORON-FUENMAYOR & CLAVERO, 1999). Isto induz ao uso de alternativas, como o consórcio de vegetação nativa com pastagem cultivada, que venham ajudar a suplementar, nutricionalmente, os animais para melhorar os índices de produtividade e a qualidade dos produtos como carne e leite (ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1997).

Ovinos são caracterizados por sua habilidade em converter alimentos de baixa qualidade em proteínas de alto valor biológico e digestibilidade, mas nem sempre isto é verdade, muitos sistemas de manejo não garantem um adequado padrão de crescimento e terminação no final da fase de crescimento (MORON-FUENMAYOR & CLAVERO, 1999) principalmente no semi-árido onde a acentuada redução no nível de forragem durante a estação seca, agrava ainda mais a situação (SEN et al., 2004).

O uso de pastagens nos diversos ecossistemas do mundo caracteriza-se pelo uso de forrageiras nativas e cultivadas. A vegetação da caatinga é rica em espécies forrageiras; estudos revelam que acima de 70% das espécies da caatinga participam da dieta dos ruminantes domésticos. Todavia, o potencial forrageiro das pastagens nativas não atende as exigências nutricionais dos animais, seja pelas flutuações em função das condições climáticas, seja pelos níveis de produtividade diversificados entre os diferentes sítios ecológicos (ARAÚJO FILHO, 1990).

Neiva & Cândido (2003) afirmam que o objetivo de um pasto é fornecer nutrientes em quantidade suficiente para os animais desempenharem suas funções produtivas, como crescimento, produção de carne, pele e leite. E cita o capim-buffel (*Cenchrus ciliaries*), da Família Gramineae, como uma excelente forrageira para formar pastagem em regiões semi-áridas e uma importante ferramenta para o aumento da produtividade dos rebanhos ovinos e melhoria dos produtos. Ramirez et al. (1995) comenta que o capim buffel é uma alternativa para produção em ambientes tropicais, é altamente produtivo e tolerante a períodos de seca. É uma espécie resistente a calor. As gramíneas quando corretamente cultivadas tornam-se opções viáveis para o semi-árido. O capim-buffel (*Cenchrus ciliaries* L.) vem se destacando como uma das mais concretas opções tanto pela fácil adaptação as adversidades climáticas, como pela resistência e manutenção de sua capacidade produtiva, mesmo após longos períodos de estiagem.

A terminação de cordeiros em confinamento proporciona abate precoce e carcaças com alta qualidade, no entanto, as maiores desvantagens se encontram nos altos custos de produção, principalmente na alimentação, que constitui um fator determinante no aspecto financeiro (SANTELLO et al., 2006). César & Sousa (2003) diz que no sistema de produção com terminação em pastejo, mesmo com enriquecimento da área de pasto, as forrageiras não fornecem todos os nutrientes essenciais na proporção adequada, de forma a atender as exigências de um animal em pastejo, tornando-se necessária uma suplementação para corrigir o desequilíbrio

nutricional. Ramirez et al. (1995) comenta que o sucesso da produção ovina depende da ingestão diária suficiente de forragem para atender suas exigências nutricionais, mas deficiências podem ser corrigidas pela suplementação para maximizar a performance do animal. Diaz et al. (2002) afirmam que não é possível engordar animais em pastejo e que a suplementação alimentar é necessária para dar sustentabilidade. Shadnoush et al. (2004) discutem que a composição da carcaça e a produção de carne de ovinos Oman é melhorada com aumento de energia na dieta. Velasco et al. (2004) comentam que é possível conseguir o engorduramento em condições mais naturais, especialmente quando a forragem natural é suplementada. O sistema de produção e o tipo de alimentação contribuem para a variação tanto na composição tecidual como na composição química da carne, particularmente, modificam a deposição de gordura.

A dieta, em confinamento ou em pastagem, é fator determinante para caracterizar possíveis variações na carcaça e na composição tecidual e química dos cortes comerciais. Neste particular os fatores que podem determinar maior ou menor variação são: nível energético e diferentes dietas (ROSA et al., 2002b); nível de proteína (ORTIZ et al., 2005); associação dos níveis de energia e proteína (PRALOMKARN et al., 1995); restrição quantitativa na fase de aleitamento (MANSO et al., 1998) e; animais terminados em regime de pasto (OMAN et al., 1999), dentre outros.

Santello et al. (2006) recomendam a terminação de cordeiros em pastagem com suplementação, devido à análise de custos para terminação em sistemas de confinamento não ser favorável, sendo interessante estudar a qualidade da carne de ovinos em pastejo submetidos a diferentes níveis de suplementação concentrada energético-protéica. (MORON-FUENMAYOR & CLAVERO, 1999). A carcaça e a qualidade da carne podem variar com o nível de suplementação, pois modificam a deposição de gordura (DIAZ et al., 2002; VELASCO et al., 2004; HOPKINS et al., 2001). Na terminação de cordeiros, mesmo em suplementação, há custos significativos com alimentação concentrada daí Ramirez et al. (1995) sugerem reduzir o nível de suplementação para reduzir os custos com fontes de energia, desde que não prejudique a qualidade da carcaça, mantendo a rentabilidade do sistema.

Uma hipótese importante a ser considerada é que a suplementação em pastejo, pode não repercutir efeito no melhoramento das características da carcaça, e dependendo da qualidade da pastagem pode prejudicar o desenvolvimento dos cordeiros (SAATCI et al., 2003; FRANCIS et al., 2000) e isso significa prejuízo, pois o concentrado é principal responsável na elevação dos

custos de produção (RIBEIRO, 1997) e pode tornar inviável a sua utilização tanto no confinamento (PEREIRA FILHO et al., 2005) como na terminação em regime de pasto (AFONSO & THOMPSON, 1996).

Como a dieta influencia significativamente a qualidade da carne torna-se necessário que os técnicos e nutricionistas estudem o efeito, do consorcio entre pastagem nativa e cultivada, com diferentes níveis de suplementação, sobre a qualidade da carcaça. Assim, a produção de carne ovina em sistemas de pastejo pode vir a ser uma das alternativas para o fortalecimento de toda a cadeia de produção, fornecendo dados referentes à padronização das carcaças, proporcionando ao ovinocultor nordestino a capacidade de interação no agronegócio da produção de carne ovina.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, J., THOMPSON, J.M. Changes in body composition as sheep selected for high and low backfat thickness. **Journal Animal Science**, v. 63, 395–406, 1996.
- ALMEIDA JÚNIOR, G.A; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G; GARCIA, C. A.; NERES, M.A.. 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, 2004.
- ARAÚJO FILHO, J. A; CARVALHO, F. C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral: EMBRAPA – CNPC 1997. 19p. (EMBRPA – CNPC. Circular Técnica, 13).
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral: EMBRAPA – CNPC 1990. 18p. (EMBRPA – CNPC. Circular Técnica, 11)
- BUTTERFIELD, R. M. **New concept of sheep growth**. Sydney University Press- Sydney. 1988. 167p.
- BOGGS, D.L.; MERKEL, R. A.; DOUMIT, M.E. **Livestock and carcasses. Na integrated approach to evaluation, grading and selection**. Kendall/Hunt publishing company. 1998. 259p.
- BONAGURIO, S. PÉREZ, J. R.O.; GARCIA, I.F.F.; SANTOS, C.L.; LIMA, A. L. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p. 2387- 2393, 2004.
- BONAGURIO, S. PÉREZ, J. R.O.; GARCIA, I.F.F.; BRESSAN, M.C.; LEMOS, A.L.S.C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6, p. 1981-1991, 2003.
- BONAGURIO, S. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. In: SIMPÓSIO LAATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2001. P 175.
- CALLOW, E.H. Comparative studies of meat. 2. The changes in the carcass during growth and fattening and their relation to the chemical composition of fatty and muscular tissues. **Journal of Agricultural Science**, v.38, n.2, p. 174-198, 1948.
- CAÑEQUE, V. La canal de cordero. In: PRODUCCIÓN DE CARNE DE CORDERO. 1989, México. **Anais...** México: Ministério de Agricultura, pesca y alimentacion, 1989. p. 367-436.

CÉZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Creep Feeding – Uma ferramenta tecnológica para melhoria do desempenho reprodutivo e produtivo de caprinos e ovinos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE SINCORTE, II, 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa-PB, 2003. CD-Rom.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L. F. G. Composição Física da Carcaça da Carne e Conteúdo de Colesterol no Músculo Longissimus dorsi de Novilhos Red Angus Superprecoces, Terminados em Confinamento e Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n. 1, p. 417-428, 2002 (suplemento).

DIAS, R. P. Aspectos tecnológicos para o processamento de carnes de caprinos e ovinos do nordeste do Brasil. In: 1º Congresso Nordestino de Produção Animal. Fortaleza-CE, **Anais...**, Fortaleza-CE, p.165-168, 1998.

DIAZ, M.T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUSURICA, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; PÉREZ, C.; GONZÁLEZ, J. MANZANARES, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**. v.43, p.257-268, 2002

FRANCIS, S.M., LITTLEJOHN, R.P., STUART, S.K., VEENVLIET, B.A., SUTTIE, J.M.. The effect of restricted feeding on growth hormone. **Journal Animal Science**, 70, 425–433, 2000.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; ; MULLER, L. CARDOSO, A.; KIPPERT, C.J.; NETO, D. P.; SILVEIRA, C.D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções de cortes de 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.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; LIMA, A.L.; QUINTÃO, F.A. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004a.

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

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês

puros terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1999-2006, 2003 (suplemento 2).

GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M.. Medidas Objetivas e Composição Tecidual da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis de Energia em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1380-1390, 2003.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G., ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C.A.T.; SILVA, A.M.A; PEREIRA FILHO, J.M.; FERREIRA, A.C. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em funaçãoda relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C. JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. **Principles of Meat Science**. 3 ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 1994. 354p.

HOPKINS, D. L.; HALL, D. G.; CHANNON, H.A.; HOLST, P.J. Meat quality of mixed lambs grazing pasture and suplemented with, roughage, oats and oats sunflower meal. **Meat Science**.V. 59, p. 277-283, 2001.

HUIDOBRO, F. R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. **Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animal**, v.8, n.3, p.233-243, 1993.

INSTITUTO BRSELEIRO DE GEOGRADIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2001. Disponível em: <http://ibge.gov.br>. Acesso em: 10 março 2007.

KASHAN, N.E.J.; MANAFI, AZAR, G.H.; AFZALZADEH, A.; SALEHI, A. Growth performance and carcass quality of fattening lambs from fat-tailed and tailed sheep breeds. **Small Ruminant Research**. v.60, p.267-271, 2005.

KEMP, J.D.; JOHNSON, A.E.; STEWART, D.F.; ELY, D.G.; FOX, J.D. Effect of dietary protein, slaughter weight and sex on carcass composition, organoleptic properties and cooking losses of lamb. **Journal of Animal Science**, v.42, n.3, p.5575-583, 1976.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. D. G.; RAMOS,J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados em diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 344, n.1, p. 309-315, 2005.

MANSO, T.; MANTECÓN, A. R.; CASTRO, T. et al. Effect of intake level during milk-feeding period and protein content in the pos- weaning diet on performance and body composition in growing lands. **Journal Animal Science**, v.67, p. 513-521, 1998.

- MONTE, A.L. S. **Caracterização centesimal e da fração mineral da carne de cabrito mamão da raça Moxotó e cruzas Parda Alpina x Moxotó**. Fortaleza-CE, 1996, 64 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceara.
- MORON-FUENMAYOR, O.E.; CLAVERO, T. The effect of feeding system on carcass characteristics, non-carcass components and retail cut percentages of lambs. **Small Ruminant Research**. v.34, p.57-64, 1999.
- NERES, M.A.; MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A. et al. Desempenho de cordeiros criados em creep feeding e terminados em confinamento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000.
- NEIVA, J. N.; CÂNDIDO, M.J.D. **Manejo intensivo de pastagens cultivadas para ovinos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE SINCORTE, II, 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa-PB, 2003. CD-Rom.
- OLIVEIRA, M.V.M.; PEREZ, J.R.O., ALVES, E.L.; MARTINS, A.R.V; LANA, R.P. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1459-1468, 2002a.
- OLIVEIRA, M.V.M.; PEREZ, J.R.O., ALVES, E.L.; MARTINS, A.R.V; LANA, R.P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamacia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002b.
- OLIVEIRA, A.L. **Efeito do peso de abate nos rendimentos, características de carcaça e qualidade da carne de novilhos nelore e mestiços canchim-nelore**. Campinas, 1993, 130 p. Dissertação (Mestrado em tecnologia de Alimentos). UNICAMP/FEA
- OMAN, J.S.; WALDRON, D.F.; GRIFFIN, D. B. et al. Effect of breed- type and feeding regimen on goat carcass traits. **Journal Animal Science**, v. 77, p. 3215- 3218, 1999.
- ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A.. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005 (suplemento).

OSORIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSORIO, M.T.M.; JARDIM, R.D.; PIMENTEL, M.A. Produção de carne de cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal.. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

OSORIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FARIA, H.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.; ESTEVES, R.. Efeito da castração sobre a produção de carne em cordeiros corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p. 207-210, 1999.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.L.; et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: "in vivo", na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária. Pelotas-UFPEL, RS, Brasil. 1998. 107p.

PEREIRA FILHO, J.M.; RESEND K.T.; TEIXEIRA, I. A.M.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; YÁNEZ, E. A. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n. 1, p. 188-196, 2005.

PEREIRA FILHO, J. M.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F.; AMORIM, F. U. Efeito do Tratamento com Hidróxido de Sódio sobre a Fração Fibrosa, Digestibilidade e Tanino do Feno de Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*. Wild). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n. 1, p.70-76, 2003.

PEREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L.; GERASEEV, L.C. et al. Percentual dos componentes teciduais da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-Room.

PEREZ, P.; MAINO, M.; TOMC, G.; KÖBRICH, C.; MORALES, M.S.; POKNIAK, J. calidad de carne de corderos lechales Del cruce suffolk down x merino precoz alemán: efecto del peso de sacrificio y sexo. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n. 210, p.171-182, 2006.

PRADO, O.V. **Qualidade da caarne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia aabaatidos com diferentes pesos**. Lavras-MG, 2000, 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras.

PRALOMKARN, W.; SAITHANOO, S.; KOCHAPAKDEE, S. et al. Effect of genotype and plane of nutrition on carcass characteristics of Thai native and Anglo- nubian x Thai native male goats. **Small Ruminant Research**, v. 16, p. 21-25, 1995.

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

- PURCHAS, R. W.; WILKIN, G. H. Characteristics of lamb carcasses of contrasting subjective muscularity. **Meat Science**, v.41, p.357-368, 1995.
- RAMIREZ, R.G.; HUERTA, J.; KAWAS, J.R.; ALONSO, D.S.; MIRELES, E.; GÓMEZ, M.V. Performance of lambs grazing in a buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*) pasture and estimation of their maintenance and energy requirement for growth. **Small Ruminant Research**, v.17, p.117-121, 1995.
- REIS, W.; JOBIM, C.C., MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N.; CECATO, U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 4, p. 1308-1315, 2001.
- REBELLO, F.F.P. **Restrição Alimentar na qualidade da carne de cordeiros**. Lavras-MG, 2003, 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos). Universidade Federal de Lavras.
- RIBEIRO, S. D. **Caprinocultura: Criação racional de Caprinos**. Ed. Nobel, 1997. 311p.
- ROSA, G.T; PIRES, C. C; SILVA, J. H. S; MOTTA, O.S.; COLOMÉ, L.M. Composição tecidual da carcaça e de seus cortes e crescimento alométrico do osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros da raça texel. **Acta Scientiarum**, v.24, n. 4, p.1107-1111, 2002a.
- ROSA, G.T; PIRES, C. P; SILVA, J. H. S; MULLER, L.. Crescimento de Osso, Músculos 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, 2002b.
- ROWE, A.; MACEDO, F.A.F.; VISENAINER, J.V.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in dry lot or pasture. **Meat Science**, v.51, p.283-288, 1999.
- RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L.; CAMPODONI, G.; CIANCI, D. Effect of diet energy source on the chemical–physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminant research**, v.33, n.1, p.77-85, 1999.
- SHADNOUSH, G.H.; GHORBANI, G.R.; EDRIS, M.A. Effect of different energy levels in feed and slaughter weights on carcass and chemical composition of Lori-Bakhtiari ram lambs. **Small Ruminant Research**. v.51, p.243-249, 2004.
- SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on carcass and meat quality of high concentrate fed lambs. **Small Ruminant Research**. v.65, p.122-127, 2006.

- 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.
- SAINZ, R.D. Avaliação de carcaça e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000. João Pessoa. **Anais...** p. 237-250. 2000.
- SAATCI, M.; YILDIZ, S.; KAYA, I. New rearing systems for Tuj (Tushin) lambs. **Small Ruminant Research**. v.50. p 23-27. 2000.
- SANTOS, C.L.; PEREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A.; GERASEEV, L.C.; SIQUEIRA, E.R. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 487-492, 2001a.
- SANTOS, C.L.; PEREZ, J.R.O.; SIQUEIRA, E.R.; MUNIZ, J.A.; BONAGURIO, S. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 493-498, 2001b.
- SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000. p.149-168.
- SANTOS, C.L.; PEREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A.; et al. Relações músculo:osso e músculo:gordura dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000.
- SANTELLI, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S.; DIAS, F.J.; PEREIRA, M.F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006 (suplemento 2).
- SILVA, A. M. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; TRINDADE, I. A. C. M.; RESENDE, K.T.; BAKKE, O.A. Net and metabolizable protein requirements for body weight gain in hair and wool lambs. **Small Ruminant Research**, v.67, p.192-198, 2007.
- 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. 39, n. 4, p. 1253-1260, 2000.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; MACHADO, M.R.F.; GASTLID, K.A.; GARCIA, C.A.; 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(suplemento).

SILVA SOBRINO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1997.203p.

SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R. Q.; FERNANDES, S.; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale, abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1269-1272, 2002.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S.; Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativo da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 844- 848, 2001 a.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S.; Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos de cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001b.

SOUZA, X. R. **Efeitos de grupo genético, sexo e peso ao abate na qualidade de carne de cordeiros em crescimento**. Lavras-MG, 2001, 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras.

TONETTO, C.J.; PIRES,C.C.; MULLER, L.; ROHA, M.G.; SILVA, J.H.S.; FRESCURA, R.B.M.; KIPPERT, C.J. Rendimentos de cortes de carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 234-241, 2004.

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

VAZ, F. N. ; RESTLE, J. SILVA, N.L.Q.; ALVES FILHO, D.C.; PASCOAL, L.L.; BRONDANI, I.L.; KUSS, F. Nível de concentrado, variedade de silagem de sorgo e grupo genético sobre a qualidade da carcaça e da carne de novilhos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.1, p.239-248, 2005.

VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO, F. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**. V. 66, p.457-465, 2004.

WARMINGTON, B. G.; KIRTON, A. H. Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. **Small Ruminant Research**, v. 3, p. 147-165, 1990.

ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M.; SEABRA, L.M.A.; BARROS, N.N.; BORGES, A.S. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste Brasileiro. **Ciência Rural**, v. 31, n.4, p.691-695, 2001.

ZEOLA, N.M.B.L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da carne**, v. 304, p. 36-55, 2002.

## Capítulo 2

SANTOS, José Rômulo Soares dos. **Composição Física dos Cortes Comerciais da Carcaça de Ovinos Santa Inês Terminados em Pastejo e Submetidos a Diferentes Níveis de Suplementação**. Patos, UFCG. 2007. 96p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido).

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação na composição tecidual da perna, lombo, paleta, costilhar, pescoço e da carcaça de ovinos Santa Inês, terminados em regime de pasto. O trabalho foi conduzido na Fazenda “Lameirão” do CSTR da Universidade Federal de Campina Grande. Foram utilizados 24 ovinos com peso vivo médio de 15,8 kg  $\pm$  1,4 kg e idade variando entre 3 e 4 meses de idade. As dietas experimentais foram constituídas por pastagem nativas enriquecida com capim buffel “ad libitum” e mistura concentrada à base de milho moído, farelo de soja e mistura mineral correspondendo a suplementação de 0,0, 1,0 e 1,5 % do PV em concentrado/dia, os quais constituíam os tratamentos. A dieta com maior proporção de concentrado foi ajustada para um ganho de 200g/dia. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições. Os cortes comerciais foram dissecados em músculo, osso, gordura e os resultados expressos em peso absoluto e percentual. A utilização de 1,0 e 1,5 % de suplementação para ovinos Santa Inês terminados em pastagem no semi-árido permite a obtenção de carcaças com cortes pescoço, paleta, costilhar, lombo, perna e meia carcaça, com rendimento muscular, rendimento de gordura total, relação músculo:gordura e relação músculo:osso, semelhantes. Assim, quando o objetivo for obter carcaças mais leves recomenda-se suplementar com 1%, ou com 1,5 % do PV se a finalidade for adquirir carcaças mais pesadas.

**Palavras-chave:** caatinga, gordura, lombo, músculo, perna, paleta.

SANTOS, José Rômulo Soares dos. **Tissue composition of wholesale cuts from carcass of Santa Inês sheep in native pasture, under different levels of feeding supplementation.** Patos, UFCG. 2007. 96p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science –Agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

#### **ABSTRACT:**

The objective of this study was to evaluate the effects of feeding supplementation in the tissue composition of leg, loin, shoulder, rib, neck and carcass of Santa Inês lambs, terminated in pasture. This study was carried out at Lameirão Experimental Station/CSTR/Federal University of Campina Grande. Twenty-four emasculated 3 to 4 month-old Santa Inês lambs were used, with an initial live body weight (LW) of 15.8 kg  $\pm$  1.4 kg. The experimental diets were composed of buffel grass enriched native pasture (*ad libitum*) and a concentrated mixture of corn flour, soy crumb and minerals corresponding to a daily supplementation of concentrate equivalent to 0.0, 1.0 and 1.5 % of LW. This last concentrate mixture level was adjusted to a daily body weight gain of 200g/animal. The treatments were randomly assigned to the animals according to a completely randomized design, with three treatments and eight replications (lambs). The wholesale cuts were dissected in muscle, bone, fat and their absolute and relative weight were determined. A daily concentrate supplementation equivalent to 1.0 % or 1.5 % of LW for Santa Inês lambs terminated in pasture in the semi-arid results in carcasses with neck, shoulder, ribs, loin, legs and half-carcass with similar fat and muscle proportion and muscle:fat ratio and muscle:bone ratio; thus, it may be recommended a daily supplementation level equivalent to 1.0% or 1.5% of LW when hw objective is to produce light or heavy carcass finished lambs, respectively.

**Key words:** caatinga, fat, loin, muscle, leg, shoulder

## 1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é responsável por parte da produção pecuária de corte mundial, desempenhando importante papel na transformação de plantas forrageiras em fonte de proteína alimentar animal de alto valor nutritivo, sendo de grande importância nas regiões tropicais, contribuindo para geração de renda e fixação do homem em áreas pouco agricultáveis, como é o caso do campesino do semi-árido nordestino brasileiro.

Além de sua importância para os pequenos produtores, Madruga et al. (2005) comentam que a ovinocultura vem se apresentado também como uma atividade promissora no agronegócio brasileiro, em virtude do Brasil possuir baixa oferta para o consumo interno da carne ovina e dispor dos requisitos necessários para ser um exportador desta carne: extensão territorial para pecuária, clima tropical, mão-de-obra barata, o que permite produzir animais a baixo custo. Desta forma, o Brasil apresenta potencial para competir com os maiores produtores de carne ovina no mundo China, Índia, Austrália e Nova Zelândia. Entretanto, o Brasil ainda importa carne ovina de países como Argentina e Uruguai.

O consumo *per capita* de carne ovina no Brasil tem aumentado nos últimos anos, porém não atinge 2kg/habitante/ano, sendo 0,1kg/hab/ano no Nordeste e 1,8kg/hab/ano no sul do país, enquanto na Austrália chega a atingir 20kg/hab/ano (Roça, 1993). O mercado de carne ovina no Brasil tende a expandir-se de forma significativa, porém, de acordo com Siqueira et al. (2002) comentam que há problemas que se interpõem à expansão dessa atividade: a qualidade do produto ofertado e com uma produção que não atende a demanda de mercado.

É importante destacar que o consumidor moderno é muito preocupado com a saúde e deseja ter conhecimento sobre as características do produto que estar ingerindo, daí a necessidade de oferecer a esse consumidor um produto de melhor qualidade (BONAGURIO et al., 2003). Nesse sentido, Osório et al. (2002) destaca que na avaliação da qualidade da carcaça, devem ser consideradas as "características de satisfação", variantes no espaço e no tempo de acordo com as exigências dos consumidores e relacionadas às questões econômicas, culturais e religiosas. Para tanto, o produto oferecido ao consumidor, deve levar em consideração não apenas as características visuais da carcaça e sim aspectos que permita o consumidor adquirir carne com maior ou menor teor de músculo, osso, ou gordura e tenha suas exigências atendidas. A grande

maioria dos trabalhos com carcaça e cortes comerciais destaca pela ordem, a perna, o lombo, a paleta e as costelas como os principais e mais procurados cortes ovinos (Reis et al., 2001).

O mercado hoje exige um produto com máxima produção da parte comestível da carcaça, os músculos, e quantidade aceitável de gordura. Daí, a obtenção de animais capazes de otimizar o direcionamento de nutrientes para a maximização da produção de músculos. Hoje o mercado exige carne de cordeiros abatidos com peso vivo ao redor de 30kg, o que leva um aumento na quantidade de animais destinados ao confinamento, uma vez que os sistemas de produção em pastejo geralmente contemplam reduzidos ganhos de peso diário, obrigando os produtores a abaterem seus animais mais tardiamente. Gonzaga Neto et al. (2006) comentam que a nutrição adequada é importante em qualquer sistema de produção, constituindo o ponto crítico, dentro dos aspectos econômicos, principalmente em sistemas de confinamento e, segundo Shadnough et al. (2004), a redução nos custos depende da disponibilidade e qualidade do volumoso.

De acordo com Santello et al. (2006) a terminação de cordeiros deve ser feita em sistema de pastejo com suplementação, devido a análise de custos não ser favorável ao confinamento. Com essa perspectiva, a terminação de cordeiros em pastejo com nível adequado de suplementação pode permitir a obtenção de animais com peso vivo e características de carcaça que atendam as exigências do consumidor. Neste particular, a padronização dos cortes comerciais e mais especificamente a composição tecidual de cada corte são parâmetros que vem contribuir na escolha do consumidor.

Nos sistemas de produção de ovinos, o abate de animais precoces terminados em regime de pasto com suplementação, tem despertado interesse de produtores por todo país (Garcia et al., 2003). Diante dessas circunstâncias, a terminação de ovinos para a comercialização de carcaças pesando em torno de 10 a 15kg, com 25 a 30kg de PV pode ganhar espaço entre os diferentes sistemas de produção, principalmente se resultar em bom rendimento e crescimento de cortes comerciais com maior proporção de carne em relação a osso e a gordura.

A primeira metade do século XX foi marcada pela divulgação dos benefícios da carne a saúde humana, em razão dos aminoácidos essenciais, vitaminas e sais minerais. Todavia, a partir da segunda metade desse século, a ingestão de carne vermelha tem sido associada a doenças cardiovasculares, resultado de sua alta quantidade de gorduras. A partir daí varias medidas vem sendo adotadas par reduzir o teor lipídico da carne, como o controle do peso ao abate, sexo, grupo genético de forma a produzir animais com maior desenvolvimento muscular e menor

quantidade de gordura, e pela retirada de tecidos adiposos subcutâneos e intermusculares para o preparo da carne para consumo. Por isso, a composição relativa dos tecidos nos cortes comerciais é tida como aspecto de extrema importância para a valorização e comercialização destes (SOUZA et al., 2002). São quase escassos trabalhos com ovinos deslanados em condições de pastejo no semi-árido, a maioria dos trabalhos avaliando a composição tecidual enfoca mais animais em confinamento como o de Gonzaga et al. (2006) trabalhando com ovinos Morada Nova. Todavia, Madruga et al. (2006) afirmam que cordeiros deslanados como o Santa Inês Tem demonstrado características de carcaça e desempenho inferiores as raças de corte (Dorper, Suffolk, Ile de France). Assim, torna-se por demais importante avaliar a composição tecidual dos cortes comerciais de ovinos Santa Inês em condições de pastejo.

Embora não exista uma definição dos cortes comerciais no Brasil, a maioria das regiões destaca-se cortes como perna, lombo, costelas, paleta e pescoço. Por outro lado, são poucos os trabalhos que avaliam a composição física destes cortes em ovinos, e os poucos estudos existentes avaliam apenas a perna e/ou lombo de animais quase sempre terminados em regime de confinamento, tornando cada vez mais necessário estudar a composição da carcaça em animais terminados em pastejo com ou sem suplementação. Diante desses fatos e associado às características dos sistemas de criação de ovinos predominantes no Nordeste do Brasil, torna-se pertinente estudar as possíveis variações na carcaça e nos cortes comerciais de cordeiro.

O sucesso final da adequação do manejo alimentar durante o pastejo com suplementação, depende de fatores como: padronização de carcaça, caracterização e valorização dos diferentes cortes comerciais e, sobretudo, da maior proporção de músculo em comparação aos demais tecidos. Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da suplementação na composição tecidual dos cortes comerciais e da carcaça de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa enriquecida com capim buffel no semi-árido paraibano.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - Local

O experimento foi conduzido, em sua fase de campo entre os meses de agosto a outubro, na Fazenda “Lameirão”, unidade experimental pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, localizada no município de Santa Teresinha - PB, estando a 300 m acima do nível do mar, na Microrregião de Patos, Mesorregião do Sertão paraibano. O abate dos animais foi feito no abatedouro de pequenos ruminantes do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG e a dissecação dos cortes em sala climatizada e adaptada para essa finalidade.

### 2.2 - Topografia, Solos e Clima

A área experimental destacava-se por apresentar um relevo suavemente ondulado com declividade nunca superior a 10 %. Os solos são pobres, de drenagem irregular e pH ácido, classificados como bruno-não-cálcico. O clima da região é classificado como Köppen, um clima BSH`w (quente e seco), caracterizado por duas estações bem definidas, uma chuvosa (janeiro a julho) e outra seca (julho a dezembro). A temperatura anual média máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61%. A precipitação média anual é de 500 mm (BRASIL, 1992).

### 2.3 - Caracterização da Vegetação

A área experimental se caracterizou por apresentar vegetação nativa, predominantemente herbácea, com destaque para gramíneas como: milhã (*Brachiaria plantaginea*), capim rabo de raposa (*Setária sp.*) e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.); e leguminosas como: centrosema (*Centrosema sp.*), erva de ovelha (*Stylosantes humilis*) e mata pasto (*Senna obtusifolia*); merecendo destaque ainda espécies como: bamburral (*Hyptis suaveolens* Point), manda pulão (*Croton sp.*) e breço (*Amaranthus sp.*) dentre as outras dicotiledôneas herbáceas.

## 2.4 - Animais Experimentais e tratamentos

Foram utilizados 24 ovinos machos da raça Santa Inês, castrados, com peso vivo médio inicial de  $15,8\text{kg} \pm 1,4\text{kg}$  e idade variando entre 3 e 4 meses, introduzidos no mês de agosto, daí foram distribuídos em três diferentes níveis de suplementação com concentrado (0, 1 e 1,5% do peso vivo), os quais constituíram os tratamentos experimentais. Destaca-se que estes tratamentos constituíram tratamento em experimento de exigências nutricionais e que este experimento teve duração de três meses.

## 2.5 - Manejo Alimentar

Os animais foram submetidos a um período pré-experimental de 21 dias, no qual foram identificados através de colar e tatuagem na orelha. Neste período os animais foram vermifugados e receberam suplementação de 1mL de vitaminas ADE (20.000.000 UI de Vit. A; 5.000.000 UI de Vit. D3 e 5.500 UI de Vit. E)

Os animais tinham acesso diariamente à pastagem das 7:00 às 16:00 horas, quando eram recolhidos, para receber a suplementação durante ao entardecer em baias coletivas (uma para cada nível de suplementação) com  $1,0 \text{ m}^2$  / animal, equipados com comedouros individuais e bebedouros. As dietas experimentais foram constituídas por pastagem nativas enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L cv. Biloela) “ad libitum” e níveis crescentes de concentrado (0, 1,0 e 1,5% do peso vivo).

A mistura concentrada foi à base de milho moído (40,40%), farelo de soja (56,58%) e mistura mineral (3%), ajustada de modo que a dieta com maior proporção de concentrado ajustadas de modo que a suplementação com 1,5% do PV atendesse as recomendações de proteína bruta (PB) e energia metabolizável (EM), preconizados pelo AFRC (1993), prevendo um ganho médio de peso diário de 200g.

Os ingredientes das rações, foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), energia bruta (EB) e cinzas de acordo com as metodologias descrita por Silva & queiroz (2002). A composição química da forragem disponível e dos ingredientes farelo de soja e fubá de milho é apresentada na tabela 1. A mistura mineral utilizada no concentrado foi constituída de: 1,1% de Calcário calcítico, 39% de Fosfato Bicálcico, 0,01% de iodato de potássio, 1% de sulfato de

mangânês, 0,5% de sulfato de zinco, 0,005% de selenito de sódio, 0,211% de sulfato de cobre, 0,047% de sulfato de cobalto e 47,127% de sal comum.

TABELA 1 - Composição química do concentrado utilizado e da forragem disponível na área experimental.

Ingredientes	MS (%)	EB (kcal/kgMS)	% na MS			
			PB	FDN	FDA	Cinzas
Farelo de Soja	91,64	5310	45,96	7,90	3,82	7,27
Fubá de Milho	90,02	5670	9,73	9,00	4,01	6,02
Gramíneas <sup>1</sup>	66,54	4479	4,08	79,27	49,32	7,30
Gramíneas <sup>2</sup>	66,35	4493	2,80	80,79	52,71	7,66
Dicotiledôneas <sup>1</sup>	50,63	4418	9,22	68,31	45,75	6,70
Dicotiledôneas <sup>2</sup>	68,54	4633	3,76	77,47	54,50	3,64

<sup>1</sup> = início do experimento; <sup>2</sup> = final do experimento

## 2.6 – Abate

Para controle do desenvolvimento ponderal os animais foram pesados semanalmente. Quando os animais do lote com maior nível de suplementação atingiam 30kg de peso vivo, eram abatidos com seus pares dos demais tratamentos. Antes do abate, os animais eram submetidos a jejum sólido de 16 horas e líquido de 12 horas. Os animais foram abatidos mediante atordoamento e sangria feita por um corte na artéria carótida e nas veias jugulares.

## 2.7 - Obtenção da carcaça, da ½ carcaça e dos cortes comerciais

Após a sangria, a pele foi retirada e feita à evisceração através de uma abertura na linha mediana ventral com retirada de todas as vísceras. Daí, foram retirados a cabeça, separada ao nível da articulação atlanto-occipital, a cauda, os testículos e os membros anteriores e posteriores por separação ao nível da articulação carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana, respectivamente. A carcaça foi levada para câmara fria com temperatura de 5°C por um período de 24 horas. As carcaças foram mantidas penduradas ao nível da articulação tarso-metatarsiana.

As carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio através de serra elétrica em meia carcaça direita e meia carcaça esquerda, simétricas, indo da primeira vértebra cervical até a

sinfise ísquio-pubiana, seguindo o processo espinhoso das vértebras cervicais, torácicas, lombares e sacrais.

As meias carcaças esquerdas foram divididas em cinco cortes comerciais: pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna que então foram congelados a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  para posterior dissecação.

A base óssea e a região de secção dos cortes selecionados na meia carcaça esquerda esta de acordo com metodologias descritas por Osório et al. (1998): Pescoço é a porção compreendida entre a secção atlanto-occipital e um corte oblíquo que passa entre a sétima vértebra cervical e a primeira dorsal, em direção à ponta do esterno e terminando na borda inferior do pescoço; a paleta é o membro anterior da carcaça incluindo a musculatura da escapula e na parte distal a secção é feita ao nível da porção media da articulação cárpica; o costilhar é a parte da carcaça selecionada entre a última vértebra cervical e a primeira torácica e a última torácica e primeira lombar; o lombo compreende a toda região das vértebras lombares e; a perna, que abrange a do tarso, tibia, fêmur, ísquio, púbis, ílio, vértebras sacrais e as duas primeiras vértebras coccígeas.

## **2.8 Dissecação dos cortes comerciais**

Os cortes comerciais, posteriormente, foram descongelados, pesados e dissecados, em sala climatizada em: músculo, osso, gordura subcutânea e gordura intermuscular; estas gorduras foram somadas para quantificar o total de gordura dos cortes (OSÓRIO et al., 1998). Os resultados foram expressos em peso absoluto e em relação à participação percentual de cada componente tecidual em relação ao peso do respectivo corte.

## **2.9 – Delineamento experimental e análise estatística**

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (níveis de suplementação) e oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando pertinente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Todas as análises foram desenvolvidas com 5% de probabilidade, as quais foram realizadas através dos procedimentos Proc Glim do SAS (1999), adotando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + E_{ij}, \text{ onde:}$$

$Y_{ij}$  = valor observado para a característica analisada;

$\mu$  = média geral;

$S_i$  = efeito da suplementação  $i$ , com  $i$  variando de 1 a 3;

$E_{ij}$  = erro experimental.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos resultados de performance dos ovinos submetidos a diferentes níveis de suplementação verificou-se que o ganho de peso médio diário e peso ao abate foram respectivamente de: 77,00g/dia e 20,54 ± 2,24kg para os animais do tratamento 0%; 134,00g/dia e 23,63 ± 2,42kg nos animais que receberam 1,0% de suplementação; 190,00g/dia e 27,09 ± 2,27kg para os ovinos do tratamento com 1,5% de suplementação.

Na tabela 2 são apresentados os resultados referentes ao peso e a proporção dos componentes teciduais do pescoço. Observa-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para peso de ossos, da gordura subcutânea, para proporção de gordura total e de gordura subcutânea e para a relação músculo:gordura em relação ao pescoço, todavia é importante destacar os altos coeficientes de variação para gordura total, gordura subcutânea, e relação músculo:gordura.

O peso dos músculos, a proporção de ossos e a relação músculo:osso diferiram entre os tratamentos 0 e 1,5%, tendo o tratamento 1,0% não diferindo dos demais. É interessante destacar que o nível de suplementação 1,5% promoveu um aumento de 52,54g em relação ao peso dos músculos do pescoço do tratamento com 1,0% de suplementação e 107,39g em relação os animais que não receberam suplementação, quase o dobro.

Os tratamentos com 1,0 e 1,5% de suplementação promoveram melhora no rendimento muscular, tendo em vista que ambos foram estatisticamente diferentes ( $P<0,05$ ) do tratamento com 0 % de suplementação.

O tratamento com 1,5% de suplementação promoveu maiores valores para peso da gordura total, da gordura intermuscular e rendimento da gordura intermuscular.

Percebe-se que o peso da gordura total e o peso e rendimento da gordura intermuscular sofreram efeito de suplementação, onde se observou que o tratamento com 1,5% de suplementação propiciou maiores teores destas, quando comparados aos demais tratamentos. Notou-se ainda que o tratamento com 1,5% de suplementação promoveu uma deposição de gordura total que superou em quase duas vezes o peso em relação aos demais tratamentos.

TABELA 2 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação músculo:gordura (RMG) e da relação músculo:osso (RMO) do pescoço de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de suplementação (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Pescoço (g)	221,99 <sup>b</sup>	282,56 <sup>b</sup>	376,44 <sup>a</sup>	20,76
Músculos (g)	112,72 <sup>b</sup>	167,57 <sup>ab</sup>	220,11 <sup>a</sup>	21,73
Ossos (g)	87,00 <sup>a</sup>	93,02 <sup>a</sup>	114,61 <sup>a</sup>	23,92
Gordura Total (g)	22,26 <sup>b</sup>	21,98 <sup>b</sup>	41,72 <sup>a</sup>	35,72
Gordura subcutânea (g)	18,36 <sup>a</sup>	15,13 <sup>a</sup>	27,95 <sup>a</sup>	44,63
Gordura Intermuscular (g)	3,90 <sup>b</sup>	6,84 <sup>b</sup>	13,77 <sup>a</sup>	36,88
Músculos (%)	50,70 <sup>b</sup>	59,15 <sup>a</sup>	58,63 <sup>a</sup>	7,99
Ossos (%)	39,45 <sup>a</sup>	33,05 <sup>ab</sup>	30,26 <sup>b</sup>	13,41
Gordura Total (%)	9,84 <sup>a</sup>	7,79 <sup>a</sup>	11,10 <sup>a</sup>	30,97
Gordura subcutânea (%)	7,99 <sup>a</sup>	5,34 <sup>a</sup>	7,43 <sup>a</sup>	39,49
Gordura Intermuscular (%)	1,84 <sup>b</sup>	2,45 <sup>b</sup>	3,67 <sup>a</sup>	27,94
RMG (g/g)	5,93 <sup>a</sup>	8,50 <sup>a</sup>	5,48 <sup>a</sup>	36,44
RMO (g/g)	1,33 <sup>b</sup>	1,80 <sup>ab</sup>	1,97 <sup>a</sup>	18,27

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey (P < 0,05).

Quanto à gordura intermuscular observou-se que foi maior para o tratamento 1,5% sendo pouco maior que o dobro em relação ao tratamento 1% e 3,5 vezes maior que o tratamento sem suplementação. O rendimento da gordura intermuscular também foi mais evidente no tratamento 1,5% em comparação com dos demais. Para a formação de 1g de gordura são necessários 9,40kcal de energia na dieta, enquanto que 1g de proteína exige 5,65kcal (SILVA & QUEIROZ, 2002). Considerando a pouca aceitação de gordura pelos consumidores modernos e a maior demanda energética para sua formação, aliada ao tratamento com 1,5% ter propiciado maior deposição para peso das gorduras total e intermuscular e rendimento da gordura intermuscular e que o rendimento muscular foi intermediário entre os tratamentos, o nível de suplementação 1,5% torna-se mais oneroso uma vez que aumenta em 50% o nível de suplementação concentrada. Uma

maior deposição de gordura demanda uma dieta com balanço energético positivo, que é observado no tratamento com 1,5% de suplementação, que representa uma maior utilização de concentrado e conseqüentemente, um maior custo de produção. Para esta situação o tratamento com 1,0% de peso vivo seria interessante, tendo em vista que o mesmo apresentou rendimento muscular semelhante ao tratamento com 1,5% e promove um bom rendimento muscular com adequada deposição de gordura.

Tshabalala et al. (2003) trabalhando com ovinos castrados Dorper na África do Sul em pastagem nativa, abatidos sem nenhum dente incisivo permanente, com peso de carcaça fria de 21,55kg, obtiveram 76,19% de músculo, 16,03% de osso e 7,78% para rendimento gordura subcutânea do pescoço. O Rendimento muscular do Dorper foi superior ao obtido neste experimento, mesmo quando comparado com animal que recebeu maior nível de suplementação que apresentou um peso de carcaça fria de 11,81kg. A raça Dorper é uma raça precoce e de aptidão para carne, enquanto que a raça Santa Inês é um ovino deslanado que não apresenta característica de precocidade. Todavia, observou-se semelhança em relação à deposição de gordura subcutânea, fato existente provavelmente devido ao aspecto pastejo.

Silva & Pires (2000) ao trabalharem com cordeiros mestiços de Texel abatidos com 28kg de peso vivo recebendo uma dieta com relação volumoso:concentrado 60:40, obtiveram os seguintes valores para relação músculo:osso na carcaça 3,14 e músculo:gordura: 3,43. A relação músculo:osso foi superior a obtida neste experimento devido à raça Texel apresentar maior desenvolvimento muscular em função de ser uma raça especializada para produção de carne em comparação com raças deslanadas e rústicas como a Santa Inês (SILVA SOBRINHO, 1997). A relação músculo:gordura foi inferior a todos os resultados obtidos neste experimento devido ao fator confinamento que determina uma maior deposição de gordura e conseqüentemente diminui a relação músculo:gordura. Animais em pastejo, geralmente, têm menor deposição de gordura quando comparados a animais em confinamento, devido a um aumento do metabolismo basal associado a atividade do pastejo. Isso pode ser uma vantagem para os ovinos Santa Inês, tendo em vista que o mercado consumidor opta por carne com mínimo de gordura e máximo de músculo, todavia o pescoço é considerado uma carne de terceira, o que não repercute em muita vantagem para o sistema de produção que obtém bons resultados de pescoço.

Na tabela 3 são apresentados os resultados referentes ao peso e a proporção dos componentes teciduais da paleta. Observa-se que não houve efeito de suplementação ( $P>0,05$ )

entre os tratamentos para peso da gordura subcutânea, para proporção de gordura total e de gordura subcutânea e para a relação músculo:gordura.

A proporção de ossos foi diferente ( $P < 0,05$ ) em todos os tratamentos, apresentando-se menor no tratamento com maior nível de suplementação o que era de se esperar uma vez que se observou maior valor para rendimento muscular no tratamento com 1,5% de suplementação. Cada tecido apresenta impulso de crescimento distinto em uma determinada fase da vida do animal, os animais nascem com uma determinada composição tecidual que se altera durante o seu desenvolvimento. O tecido ósseo é de desenvolvimento precoce, o muscular intermediário, e o adiposo tardio; à medida que os tecidos muscular e adiposo aumentam sua participação proporcional na carcaça, diminui a proporção do tecido ósseo, o mesmo é válido para os cortes comerciais (BOGGS et al., 1998).

TABELA 3 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação músculo:gordura (RMG) e da relação músculo:osso (RMO) da paleta de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de suplementação (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Paleta (g)	694,12 <sup>b</sup>	790,71 <sup>b</sup>	1007,10 <sup>a</sup>	12,40
Músculos (g)	439,21 <sup>b</sup>	513,06 <sup>b</sup>	678,97 <sup>a</sup>	13,88
Ossos (g)	226,09 <sup>b</sup>	239,45 <sup>ab</sup>	275,71 <sup>a</sup>	12,03
Gordura Total (g)	28,82 <sup>b</sup>	38,2 <sup>ab</sup>	52,42 <sup>a</sup>	28,55
Gordura subcutânea (g)	20,75 <sup>a</sup>	24,10 <sup>a</sup>	29,98 <sup>a</sup>	33,44
Gordura Intermuscular (g)	8,07 <sup>b</sup>	14,15 <sup>ab</sup>	22,43 <sup>a</sup>	45,21
Músculos (%)	63,12 <sup>b</sup>	64,88 <sup>ab</sup>	67,32 <sup>a</sup>	2,85
Ossos (%)	32,75 <sup>a</sup>	30,23 <sup>b</sup>	27,45 <sup>c</sup>	5,94
Gordura Total (%)	4,13 <sup>a</sup>	4,88 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	27,11
Gordura subcutânea (%)	2,98 <sup>a</sup>	3,06 <sup>a</sup>	3,02 <sup>a</sup>	30,15
Gordura Intermuscular (%)	1,14 <sup>b</sup>	1,82 <sup>ab</sup>	2,21 <sup>a</sup>	43,35
RMG (g/g)	15,45 <sup>a</sup>	15,26 <sup>a</sup>	13,46 <sup>a</sup>	30,16
RMO (g/g)	1,94 <sup>b</sup>	2,15 <sup>b</sup>	2,46 <sup>a</sup>	8,18

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

O peso dos músculos e a relação músculo:osso foram iguais para os tratamentos 0 e 1,0%, ocorrendo variação significativa em relação ao tratamento 1,5%. O nível de suplementação 1% não promove melhora na deposição muscular, uma vez que não promove variação estatística ao se comparar com as paletas dos animais que não foram suplementados, todavia o rendimento muscular apresentou valor intermediário. Como a paleta é um corte de segunda, sendo assim acessível financeiramente para classes de menor poder aquisitivo, o peso e o rendimento dos músculos tomam maior importância uma vez que representa a parte comestível de maior interesse pelo consumidor (REIS et al., 2001).

O peso dos ossos, da gordura total, da gordura intermuscular e de gordura intermuscular diferiram entre o tratamento 0 e 1,5%, não havendo significância de ambos em relação ao tratamento 1,0%. Percebeu-se uma maior deposição de gordura no tratamento com 1,5%, isso se deve ao maior balanço energético ao se compararem as três dietas. De acordo com Silva & Queiroz (2002) são necessários 9,0kcal para produzir 1g de gordura, enquanto para produção de 1 g de proteína, 5,65kcal. A gordura, além de ser um tecido indesejável em quantidade excessiva, constitui-se num componente dispendioso uma vez que demanda mais energia na dieta para sua formação. A proteína é o principal constituinte orgânico do músculo (GUTLER et al., 1987), sendo este o tecido de maior interesse para consumidor. Como o custo nutricional metabólico para deposição de gordura é maior que o da proteína e percebe-se que o tecido adiposo não é apreciado pelos consumidores preocupados com doenças cardiovasculares, indicar-se-ia a suplementação que promova o maior rendimento muscular e não implique numa deposição de gordura acentuada.

Osório et al. (2002) trabalharam com cordeiros inteiros Border Leicester x Ideal em condições extensivas, em pasto de *Paspalum notatum* (capim forquilha) e *Axonopus affinis* (grama tapete), abatidos com 195 dias de idade, obtiveram os seguintes valores de peso e rendimento dos constituintes teciduais da paleta: 704,57g de músculo, representando 50,21 % do corte; 310,06g de ossos, representando 22,22 %; 307,24g de gordura total, representando 21,89 %; 163,59g de gordura subcutânea, representando 11,64% e 143,65g de gordura intermuscular, perfazendo 10,25%. O peso dos músculos obtido por Osório et al. (2002) foi maior do que o registrado neste experimento, entretanto o rendimento dos músculos foi menor 12,91 ponto percentuais, quando comparado aos animais que não receberam suplementação. Isso se deve principalmente ao alto rendimento de gordura total, gordura subcutânea e gordura intermuscular

que foram superiores, respectivamente, 17,76%, 8,66% e 9,11% que os valores registrados neste experimento para os animais em pastejo sem suplementação. A gordura total, a gordura subcutânea e a gordura intermuscular em termos absolutos foram, respectivamente, 10,66, 7,88 e 17,80 vezes maior do que os valores registrados neste trabalho para os animais em pastejo sem suplementação. A maior deposição de gordura e maior peso dos músculos devem-se provavelmente ao cruzamento entre uma raça lanada (Ideal) e uma raça com aptidão para carne (Border Leicester) quando comparados com raças deslanadas em pastejo na caatinga. Outro detalhe é o peso vivo ao abate que foi de 32,985kg no trabalho de Osório et al. (2002), enquanto neste foi de 27kg. Considerando que o tecido adiposo tem pouca aceitação do mercado e torna a produção mais oneroso, seria interessante trabalhar com raças com capacidade de maximizar o rendimento muscular, o que não acontece com as raças lanadas que tem característica de maior deposição de gordura.

Osório et al. (1999) trabalharam com cordeiros castrados da raça Corriedale criados em condições extensivas com alimentação de pasto nativo no Rio Grande do Sul, observando respectivos peso e rendimento para os seguintes constituintes teciduais da paleta: 630g para peso de músculo e 63,93 % para rendimento; 248g de ossos e rendimento de 25,24%; 138g de gordura total e rendimento de 13,47%, para animais abatidos com 25kg de PV e 144 dias de idade. Valores absolutos esses inferiores aos obtidos neste experimento, apenas, quando comparados com os da paleta dos animais que receberam maior nível de suplementação neste experimento, exceto para o peso da gordura total que foi maior que todos os tratamentos, possivelmente devido à dupla aptidão da raça corriedale para lã e carne (SILVA SOBRINHO, 1997). O rendimento muscular registrado por Osório et al. (1999) foi superior apenas ao rendimento dos animais em pastejo sem receber suplementação, enquanto que o rendimento de gordura foi superior ao rendimento de todos os tratamentos.

O tratamento com 1,5% de suplementação promoveu maior valor para relação músculo:osso, o que significa que este tratamento promoveu um maior rendimento muscular. Já a relação músculo:gordura não sofreu influência significativa, todavia deve se considerar o alto coeficiente de variação desta variável. Silva & Pires (2000) ao trabalharem com cordeiros mestiços de Texel abatidos com 28 e 33kg de peso vivo recebendo uma relação volumoso:concentrado 60:40 obtiveram os seguintes valores para relação músculo:osso: 3,14 e músculo:gordura: 3,43, valores superiores para relação músculo:osso e inferiores para relação

músculo:gordura quando comparados aos resultados deste experimento. Diferenças ocorridas devido ao aspecto aptidão para carne da raça Texel que promove uma melhor relação músculo:osso, e ao aspecto confinamento que determina maior deposição de gordura e pormenoriza a relação músculo:gordura.

Na tabela 4 são apresentados os resultados referentes ao peso e a proporção dos componentes teciduais do costilhar. Constatou-se que não houve significância ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para percentual de gordura intermuscular em relação ao costilhar. Observou-se que a suplementação promoveu incremento no peso dos músculos, havendo efeito significativo ( $P<0,05$ ) entre todos os tratamentos, com o nível de suplementação 1,5% promovendo maior peso. O peso de todos os ossos, da gordura total, da gordura subcutânea e a proporção de gordura subcutânea do costilhar não sofreram efeito de suplementação para os tratamentos 0 e 1,0% ( $P>0,05$ ), entretanto diferiram ( $P<0,05$ ) do tratamento 1,5%. Deve-se considerar que a gordura é um tecido de difícil dissecação o que gera altos coeficientes de variação para peso e rendimento deste tecido, todavia é o método mais exato para sua avaliação nos cortes comerciais (OSÓRIO et al., 1998).

O rendimento dos músculos e dos ossos, assim como a relação músculo:osso do costilhar não diferiram estatisticamente ( $P>0,05$ ) nos tratamentos 1,0 e 1,5%, porém ambos diferiram do tratamento 0%. O rendimento muscular é uma importante variável tendo em vista que dele dependem o crescimento relativo dos ossos e da gordura, como o rendimento muscular foi estatisticamente semelhante entre os níveis de suplementação 1,0 e 1,5%, ambos seriam indicados quando o objetivo é o máximo rendimento. O peso da gordura intermuscular, a proporção de gordura total e a relação músculo:gordura do costilhar diferiram entre o tratamento 0 e 1,5%, mas não houve significância ( $P>0,05$ ) em relação ao tratamento 1,0%.

É necessário destacar que os níveis de suplementação 1% e 1,5% promoveram maiores valores para o peso do tecido muscular quando comparado com os animais que não foram suplementados, o que se pode confirmar com os maiores valores obtidos para relação músculo:osso nos tratamentos com 1 e 1,5% de suplementação.

Dantas (2006) ao avaliar o efeito dos níveis de suplementação os níveis de suplementação 0, 1 e 1,5% no custo do kg da carcaça de ovinos Santa Inês em pastejo na caatinga não detectou diferença significativa para margem bruta média. Isto indica que a avaliação econômica da carcaça pode não ser o mais recomendado, porque desconsidera a composição física dos cortes,

com ou sem repercussão na composição química, uma vez que esta influencia diretamente no valor comercial do produto.

TABELA 4 - Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação músculo:gordura (RMG) e da relação músculo:osso (RMO) do costilhar de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de suplementação (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Costilhar (g)	771,78 <sup>c</sup>	1060,24 <sup>b</sup>	1320,96 <sup>a</sup>	9,41
Músculos (g)	377,30 <sup>c</sup>	565,42 <sup>b</sup>	693,01 <sup>a</sup>	11,81
Ossos (g)	354,54 <sup>b</sup>	410,91 <sup>b</sup>	488,58 <sup>a</sup>	10,54
Gordura Total (g)	39,94 <sup>b</sup>	83,91 <sup>b</sup>	139,37 <sup>a</sup>	37,06
Gordura subcutânea (g)	12,35 <sup>b</sup>	35,73 <sup>b</sup>	75,56 <sup>a</sup>	45,26
Gordura Intermuscular (g)	27,59 <sup>b</sup>	48,18 <sup>ab</sup>	63,80 <sup>a</sup>	37,10
Músculos (%)	48,70 <sup>b</sup>	53,25 <sup>a</sup>	52,44 <sup>a</sup>	5,0
Ossos (%)	46,19 <sup>b</sup>	38,82 <sup>a</sup>	37,03 <sup>a</sup>	7,89
Gordura Total (%)	5,11 <sup>b</sup>	7,92 <sup>ab</sup>	10,53 <sup>a</sup>	32,95
Gordura subcutânea (%)	1,52 <sup>b</sup>	3,29 <sup>b</sup>	5,70 <sup>a</sup>	43,36
Gordura Intermuscular (%)	3,59 <sup>a</sup>	4,64 <sup>a</sup>	4,82 <sup>a</sup>	36,56
RMG (g/g)	9,7 <sup>b</sup>	7,49 <sup>ab</sup>	5,42 <sup>a</sup>	27,79
RMO (g/g)	1,06 <sup>b</sup>	1,37 <sup>a</sup>	1,43 <sup>a</sup>	11,44

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey (P < 0,05).

De acordo com Rosa et al. (2002) a gordura é o tecido de maior variabilidade no organismo animal, seja do ponto de vista quantitativo, seja por sua distribuição e função biológica fundamental de armazenamento de energia para períodos de escassez alimentar, sendo seu aumento representado uma um balanço energético positivo na dieta. Huidobro & Cañequé (1994) afirmam que as proporções de gordura em cada depósito afetam o valor comercial da carcaça e dos cortes e afirmam ainda que os principais sistemas de avaliação de carcaça são baseados em medições da gordura subcutânea. Notou-se que a relação o rendimento da gordura

subcutânea foi maior no tratamento com 1,5% de suplementação, isso significa dizer um aumento de 50% na suplementação pode tornar mais onerosa a produção tendo em vista o direcionamento de nutrientes para deposição de gordura, tecido não apreciado pelo mercado consumidor, nem pelo açougueiro que perde na compra da carcaça, pois a gordura não é repassada para o consumidor, sendo retirada no *toilet*. A gordura, além de não ser apreciada pelo mercado, demanda um maior valor energético para sua produção o torna mais dispendiosa sai produção.

Oliveira et al. (2002) trabalharam com cordeiros machos inteiros Santa Inês, abatidos com 210 dias e 43kg de PV, depois de confinados recebendo uma dieta com 20% de feno de aveia, 80% de concentrado dos quais 24% eram dejetos de suínos. As dietas possuíam em media 15% de proteína bruta com base na matéria seca e 2544kcal / kg de energia digestível. Observaram os seguintes pesos e rendimentos dos constituintes teciduais do costilhar: músculo 921g e 49,16%; osso: 491g e 26,03%; e gordura total: 336g e 18,00%. Os valores absolutos foram superiores a todos os valores obtidos neste experimento, dando-se especial ênfase a gordura total que foi 2,41 vezes maior. A mesma gordura total apresentou 7,47 pontos percentuais a mais que o maior rendimento de gordura registrado neste experimento, para o nível de suplementação 1,5%. Essas diferenças pode ser associada às diferenças de sistema de acabamento (pastejo x confinamento), bem como o peso ao abate (43 x 30kg).

Na tabela 5 são apresentados os resultados referentes ao peso e a proporção dos componentes teciduais do lombo. Nota-se que não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para o peso dos ossos, da gordura total, da gordura subcutânea, para a proporção de gordura total, de gordura subcutânea, de gordura intermuscular nem para a relação músculo:gordura. Houve efeito de suplementação ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos para o peso dos músculos. Não se detectou significância ( $P>0,05$ ) para peso da gordura intermuscular, proporção dos músculos e dos ossos do lombo nos tratamentos 1,0 e 1,5%, porém ambos diferiram ( $P<0,05$ ) do tratamento 0%. A relação músculo:osso diferiram entre os tratamentos 0 e 1,5%, mas não houve significância destes ( $P>0,05$ ) em relação ao tratamento 1,0%.

Os níveis de suplementação 1 e 1,5% promoveram valores maiores para peso dos músculos do lombo quando comparados aos animais que não receberam suplementação, todavia não houve diferença significativa entre estes dois tratamentos para o rendimento. Então se pode obter um rendimento muscular estatisticamente igual com um nível de suplementação 1,0 % com um menor custo, uma vez que o nível de suplementação 1,5% aumenta em 50% o concentrado. O

mesmo raciocínio pode ser aplicado a peso da gordura intermuscular e a relação músculo:osso que apresentaram valor intermediário no tratamento com 1% de suplementação, não diferindo dos tratamentos com 1 e 1,5% de suplementação.

TABELA 5 - Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação músculo:gordura (RMG) e da relação músculo:osso (RMO) do lombo de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de suplementação (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Lombo (g)	297,04 <sup>b</sup>	359,21 <sup>b</sup>	456,22 <sup>a</sup>	18,32
Músculos (g)	145,48 <sup>c</sup>	210,90 <sup>b</sup>	276,86 <sup>a</sup>	18,94
Ossos (g)	118,29 <sup>a</sup>	106,74 <sup>a</sup>	123,79 <sup>a</sup>	28,32
Gordura Total (g)	33,26 <sup>a</sup>	41,57 <sup>a</sup>	55,56 <sup>a</sup>	48,04
Gordura subcutânea (g)	27,87 <sup>a</sup>	30,92 <sup>a</sup>	40,44 <sup>a</sup>	56,17
Gordura Intermuscular (g)	5,39 <sup>b</sup>	10,64 <sup>a</sup>	15,12 <sup>a</sup>	37,21
Músculos (%)	48,95 <sup>b</sup>	58,96 <sup>a</sup>	61,11 <sup>a</sup>	10,35
Ossos (%)	39,64 <sup>a</sup>	29,47 <sup>b</sup>	26,99 <sup>b</sup>	19,18
Gordura Total (%)	11,41 <sup>a</sup>	11,57 <sup>a</sup>	11,89 <sup>a</sup>	40,45
Gordura subcutânea (%)	9,58 <sup>a</sup>	8,47 <sup>a</sup>	8,57 <sup>a</sup>	46,29
Gordura Intermuscular (%)	1,83 <sup>a</sup>	3,10 <sup>a</sup>	3,33 <sup>a</sup>	43,49
RMG (g/g)	5,04 <sup>a</sup>	5,60 <sup>a</sup>	5,87 <sup>a</sup>	38,88
RMO (g/g)	1,24 <sup>b</sup>	2,21 <sup>ab</sup>	2,51 <sup>a</sup>	45,16

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey (P < 0,05).

Almeida Jr. et al. (2004), trabalhando com cordeiros inteiros da raça Suffolk, avaliando níveis de substituição (0; 50 e 100%) de grãos secos de milho (GSM) pela silagem de grãos úmidos de milho em dietas isoprotéicas e isocalóricas, com 21% de proteína bruta na matéria seca e 2,7Mcal EM/kg MS, verificaram que os cordeiros alimentados *ad libitum*, duas vezes ao dia, em *creep feeding*, abatidos com 28kg de PV, obtiveram em média 396,60g de músculo, 76,42g de gordura e 133,86g de ossos, estando superior aos 276,86g de músculo, aos 55,56g de

gordura total e aos 123,79g de ossos obtidos para o maior nível de suplementação utilizado neste experimento. Fato ocasionado possivelmente devido a aptidão da raça Suffolk para carne (SILVA SOBRINHO, 1997).

Furusho-Garcia et al. (2003) que trabalharam com ovinos Santa Inês puros abatendo-os com 180 dias depois de confinamento recebendo silagem de capim Napier, suplementada com casca de café, uma dieta com 15% de Proteína Bruta e 2415kcal/kg, obtiveram pesos de gordura de 103 gramas equivalendo a 16,32% do lombo, 362 gramas de músculo equivalendo a 57,37%. Os pesos foram superiores aos registrados neste experimento para o tratamento com 1,5% de suplementação. Os valores obtidos pelo autor para rendimento muscular podem ser considerados próximos dos 58,96 e 61,11% obtidos com os animais suplementados com 1,0 e 1,5% do PV, mas, em termos de gordura os valores para os três níveis de suplementação foram menores. Mesmo sendo abatidos com idade inferior a dos animais deste experimento, observou-se que o fator confinamento influenciou diretamente. Diaz et al. (2002) afirmam que cordeiros terminados em pastejo, geralmente, têm menos gordura que animais terminados em confinamento, isso porque animais em pastejo têm maiores exigências de energia devido ao aumento do metabolismo basal associado à atividade do pastejo.

Os maiores valores obtidos para gordura subcutânea e intramuscular neste experimento foram 40,44g e 15,12g, para o nível de suplementação de 1,5%. Resultados superiores aos 38,05g de gordura subcutânea e inferiores aos 38,37g de gordura intermuscular obtidos por Almeida Jr. et al. (2004) para cordeiros inteiros da raça Suffolk mantidos em *creep feeding* e abatidos com 28kg de PV. Os animais suffolk foram abatidos com peso vivo inferior, mas devido a sua aptidão para produção de carne depositaram mais gordura, considerando o somatório das gorduras total e subcutânea, e tecido muscular. Embora não tenha ocorrido diferença ( $P > 0,05$ ) para peso e rendimentos da gordura subcutânea entre os tratamentos, considera-se importante destacar que no tratamento 0% o peso absoluto da gordura subcutânea foi de 27,87g, mas representando 9,58% do lombo, enquanto que no tratamento de maior suplementação a gordura subcutânea foi de 40,44g representando apenas 8,57% do lombo. Estes resultados demonstram a real necessidade de avaliação dos tecidos, particularmente da gordura, em termos de rendimento, visto que dependendo da idade, da nutrição e do peso de abate a variação na taxa de deposição de músculo e de gordura podem determinar, em determinado momento rendimento maior de gordura para animais mais leve do que em animais mais pesados, refletindo o pico do crescimento muscular.

Outro aspecto importante a ser destacado diz respeito ao baixo rendimento da gordura intermuscular em relação à gordura subcutânea, que segundo Teixeira et al. (1995) em carcaça de caprinos da raça Serrana a deposição da gordura intermuscular ocorre depois da subcutânea, fato contestado por Pereira Filho (2005) para caprinos F1 Boer x Saanen abatidos de 5 a 25 kg de PV e por Yáñez et al. (2006) para caprinos Saanen abatidos de 15 a 35kg de PV.

Os resultados obtidos para músculo e gordura indicam a necessidade de suplementação e que níveis entre 1,0 e 1,5% do PV em concentrado possibilitam adequado desenvolvimento dos ossos, bom desenvolvimento muscular, sem aumentar a proporção de gordura, que segundo Cézár (2004) e Sañudo & Sierra (1993) tem papel decisivo no comportamento da maioria dos agentes da cadeia produtiva, visto que a gordura é um tecido de deposição tardia e que ocorre com elevado consumo de energia (HUIDOBRO & CAÑEQUE, 1994), o que torna os custos da alimentação/produção, principalmente com concentrado (RIBEIRO, 1997) muito elevado.

Na tabela 6 são apresentados os resultados referentes ao peso e a proporção dos componentes teciduais da perna. Observa-se que os tratamentos não influenciaram ( $P>0,05$ ) no rendimento da gordura subcutânea, todavia deve se destacar o alto coeficiente de variação (42,58%) e que os níveis de suplementação 1,0 e 1,5% promoveram, respectivamente, quase o dobro e triplo de gordura subcutânea da perna em relação ao tratamento sem suplementação. O peso dos ossos foi igual ( $P>0,05$ ) para os tratamentos 0 e 1,0%, ambos diferindo ( $P<0,05$ ) do tratamento 1,5%. Os pesos das gorduras total e intermuscular foram diferentes ( $P<0,05$ ) entre todos os tratamentos. Os tratamentos 1,0 e 1,5% de suplementação promoveram maiores valores de gordura total e de gordura intermuscular da perna quando comparados aos animais que não receberam suplementação. O nível de suplementação 1,0% promoveu duas vezes o valor de gordura total (66,89g) em relação aos animais em pastejo, enquanto que o nível de 1,5% promoveu quase o triplo do valor de gordura total (98,56g) da perna. Para gordura intermuscular o tratamento com 1,0% de suplementação promoveu mais que o dobro de gordura intermuscular em comparação a perna dos animais em pastejo sem suplementação, já o tratamento com 1,5% promoveu quase quatro vezes a quantidade de gordura intermuscular. O peso da gordura subcutânea e o rendimento da gordura total da perna diferiram entre o tratamento 0 e 1,5%, mas o tratamento 1,0% foi intermediário, sendo semelhantes estatisticamente aos demais.

Não houve efeito de suplementação ( $P>0,05$ ) dos tratamentos 1,0 e 1,5% sobre o peso dos músculos da perna, sobre a proporção de gordura intermuscular e de ossos, nem sobre as relações

músculo:gordura e músculo:osso, porém houve significância ( $P<0,05$ ) em relação ao tratamento 0%.

TABELA 6 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação músculo:gordura (RMG) e da relação músculo:osso (RMO) da perna de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de suplementação (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Perna (g)	1009,37 <sup>c</sup>	1292,29 <sup>b</sup>	1548,31 <sup>a</sup>	11,00
Músculos (g)	669,20 <sup>b</sup>	912,24 <sup>a</sup>	1064,52 <sup>a</sup>	14,49
Ossos (g)	307,12 <sup>b</sup>	313,19 <sup>b</sup>	385,23 <sup>a</sup>	10,16
Gordura Total (g)	33,05 <sup>c</sup>	66,89 <sup>b</sup>	98,56 <sup>a</sup>	35,53
Gordura subcutânea (g)	22,90 <sup>b</sup>	41,88 <sup>ab</sup>	59,17 <sup>a</sup>	47,44
Gordura Intermuscular (g)	10,15 <sup>c</sup>	25,01 <sup>b</sup>	39,39 <sup>a</sup>	33,49
Músculos (%)	66,14 <sup>b</sup>	70,50 <sup>a</sup>	68,47 <sup>ab</sup>	4,5
Ossos (%)	30,59 <sup>a</sup>	24,39 <sup>b</sup>	25,13 <sup>b</sup>	11,58
Gordura Total (%)	3,27 <sup>b</sup>	5,11 <sup>ab</sup>	6,39 <sup>a</sup>	31,01
Gordura subcutânea (%)	2,30 <sup>a</sup>	3,19 <sup>a</sup>	3,86 <sup>a</sup>	42,58
Gordura Intermuscular (%)	0,98 <sup>b</sup>	1,92 <sup>a</sup>	2,54 <sup>a</sup>	27,69
RMG (g/g)	20,62 <sup>a</sup>	14,75 <sup>b</sup>	11,72 <sup>b</sup>	22,88
RMO (g/g)	2,19 <sup>b</sup>	2,91 <sup>a</sup>	2,80 <sup>a</sup>	15,17

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey ( $P<0,05$ )

Na avaliação do peso de todos os músculos foi observado semelhança nos tratamentos 1,0 e 1,5% e ambos diferiram do tratamento 0%, porém proporcionalmente houve diferença significativa entre 0 e 1,0%, ambos não diferindo do tratamento 1,5%. A participação percentual dos músculos na perna foi menor para o tratamento 0% (66,14%), e maior para o tratamento 1,0% (70,50%). Como os níveis de suplementação promoveram melhores valores para peso e rendimento muscular da perna, diferindo estatisticamente dos animais em pastejo sem suplementação, e não diferiram entre si opta-se nesta circunstância pelo tratamento com 1% de

suplementação uma vez que um aumento de 50% na suplementação não promove, para perna, diferença estatística entre os tratamentos 1 e 1,5% e onera mais a produção. Destacando-se que a gordura passa a ter maior participação uma vez que o nível de suplementação 1,5% promove maior deposição, e que a relação músculo:gordura é menor no tratamento com 1,5% de suplementação. A gordura sendo um tecido que não tem valor comercial, quando se deposita muito no corte/carcaça passa a representar prejuízo para o açougueiro que paga pelo preço do animal vivo e este tecido não é computado na venda para os consumidores, tendo em vista que o excesso fica no *toilet*. Os concentrados representam maior gasto na produção e quanto mais se economizar maximizando a produção de músculo com uma quantidade adequada de gordura e uma suplementação mínima concentrada melhor se tornará a relação custo/benefício.

O peso obtido para os músculos, gordura total e ossos dos animais Santa Inês submetido ao maior nível de suplementação foi de 1064,52g, 98,56g e 385,23g, respectivamente. Estes valores são inferiores aos dados obtidos por Osório et al. (2002), ao trabalharem em condições extensivas com cordeiros inteiros Border Leicester x Ideal, abatidos com 195 dias de idade, observaram os seguintes valores para peso de músculos: 1347,57g, ossos: 505,50g, gordura total: 400,23. Valores superiores a todos os obtidos neste experimento, fato ocasionado provavelmente por um cruzamento entre uma raça lanada, que tem característica de maior deposição de gordura, com uma raça especializada para produção de carne.

O maior nível de suplementação promoveu maiores valores de peso da gordura subcutânea e intermuscular dos ovinos Santa Inês, sendo respectivamente: 59,17 e 39,39g. Essa condição de maior deposição de gordura na perna tem relação direta com o maior consumo de energia dos animais do tratamento com 1,5% de concentrado. Huidobro & Cañeque (1994) afirmam que quanto maior a densidade energética maior a deposição de gordura. Osório et al. (2002), trabalhando com cordeiros inteiros Border Leicester x Ideal em condições extensivas abatidos com 195 dias de idade observou os seguintes valores para peso da gordura subcutânea e gordura intermuscular da perna: 201,92g, 198,31g, valores superiores a todos os valores obtidos neste experimento. Fato justificado pela condição de cruzamento entre uma raça lanada (Ideal), que depositam mais gordura, com uma raça especializada na produção de carne (Border Leicester) (SILVA SOBRINHO, 1997).

Em termos de rendimento obtiveram-se para os animais do tratamento com 1,5% de suplementação os seguintes resultados: 68,47%, 25,13%, e 6,39% para músculo, osso e gordura

total da perna, respectivamente. Verificou-se aumento da participação dos músculos e da gordura com a suplementação, destacando-se a proporção de músculo no tratamento de 1,0% e a de gordura no tratamento de 1,5%. Estes resultados demonstram que o consumo de energia influencia diretamente na deposição de gordura, o que se confirma no trabalho de Garcia et al (2003), que afirmam que à medida que o nível de energia aumenta na dieta, também aumenta a participação de tecido adiposo nos cortes comerciais. Osório et al. (1999) trabalharam com cordeiros castrados da raça Corriedale criados em condições extensivas com alimentação de pasto nativo no Rio Grande do Sul, observaram as seguintes proporções para composição tecidual da perna: 26,36% de osso, 66,17% de músculo e 6,12% de gordura. Valores semelhantes aos obtidos neste experimento. Diaz et al. (2002) afirmam que cordeiros terminados em pastejo, geralmente, têm pouca gordura devido à atividade de pastejo e a presença de fibra na dieta aumentar o metabolismo basal energético.

Os rendimentos de gorduras subcutânea e intermuscular registrados neste experimento para a perna dos animais que receberam 1,5% de suplementação foram: 3,86 % e 2,54%. Um fato interessante é que a gordura subcutânea embora maior em valor absoluto no tratamento de 1,5% de suplementação, não sofreu influencia significativa, enquanto que o rendimento da gordura intermuscular sofreu influencia da dieta e determinou variação estatística no rendimento da gordura total. Osório et al. (2002) trabalhando com cordeiros inteiros Border Leicester x Ideal em condições extensivas abatidos com 195 dias de idade observaram valores para rendimento de gordura subcutânea e intermuscular na ordem de 8,16 e 8,28%, valores esses que correspondem a mais do que o dobro dos rendimentos registrados neste experimento. Fato ocasionado pelas características raciais das raças cruzadas. Já Diaz et al. (2002) ao trabalharem com ovinos Talaverana, na Espanha, abatidos com 23,8kg de PV em pastejo obtiveram valores de rendimentos de gordura subcutânea e intermuscular 3,55% e 2,0%, valores inferiores aos obtidos para o maior nível de suplementação em pastejo neste experimento; essa diferença deve-se ao peso vivo, que neste experimento foi de 30kg. O mesmo repetiu-se em experimento de Velasco et al. (2004) que trabalharam com ovinos Talaverana em pastejo com suplementação energético-proteica abatendo-os com 25,56kg de PV observando rendimento de gordura intermuscular de 2,34% valor inferior apenas ao maior nível de suplementação registrado neste experimento o que não aconteceu com a gordura subcutânea que apresentou-se maior.

Velasco et al. (2004) que trabalharam com ovinos Talaverana em pastejo, na Espanha, com suplementação concentrada ao abater animais com 28kg de peso vivo e obtiveram 7,33 para relação músculo:gordura, valor maior ao obtido neste experimento, ocasionado provavelmente devido ao peso ao abate que foi inferior e conseqüentemente influi numa menor deposição de tecido adiposo. Animais em pastejo, geralmente, tem uma relação músculo:osso maior que animais em confinamento, pois de acordo com Butterfield (1988) atividade de pastejo promove maior desenvolvimento muscular.

Na tabela 7 são apresentados os resultados referentes ao peso e a proporção dos componentes teciduais da meia carcaça. Observa-se que não houve efeito de suplementação ( $P>0,05$ ) no rendimento da gordura subcutânea. O peso do total de músculos da carcaça sofreu efeito significativo ( $P<0,05$ ) em todos os tratamentos, ou seja, a suplementação promoveu melhores valores de peso de músculos na carcaça em relação aos que não receberam suplementação. Não se observou efeito significativo ( $P>0,05$ ) para o peso dos ossos entre tratamentos 0 e 1,0%, entretanto ambos diferem ( $P<0,05$ ) do tratamento 1,5%.

O peso da gordura intermuscular, o rendimento muscular, o rendimento da gordura intermuscular e dos ossos e a relação músculo:osso da carcaça, não sofreram efeito de suplementação ( $P>0,05$ ), entre os tratamentos 1,0 e 1,5%, porém houve significância de ambos ( $P<0,05$ ) em relação ao tratamento 0%. Assim, um aumento de 50% na suplementação comparando o nível de suplementação 1,5% com 1% não foi capaz de promover diferença para peso e rendimento da gordura intermuscular e rendimento muscular, o que torna mais onerosa à produção da carcaça.

Houve efeito significativo ( $P<0,05$ ) da suplementação sobre o peso e rendimento da gorduras total e peso da gordura subcutânea e relação músculo:gordura da carcaça, entre os tratamentos 0 e 1,5%, estes sendo estatisticamente semelhantes ( $P>0,05$ ) ao valor obtido para o tratamento 1,0%. O excesso de carboidratos na ração promove uma maior deposição de gordura, tecido de pouca aceitação no mercado, como o tratamento 1% promoveu valor intermediário de gordura entre os tratamentos 0 e 1,5% de suplementação, o tratamento 1% torna menos onerosa a produção tendo em vista que há um valor intermediário para deposição de gordura. Moron-Fuenmayor & Clavero (1999) trabalharam com cordeiros SRD na África de idade desconhecida abatidos com peso médio de 23kg, estudando o efeito da suplementação concentrada em animais pastejando em buffel comparados com animais apenas em pastejo, e detectou que animais

suplementados apresentaram uma maior quantidade de gordura, bem como maior peso de músculos.

TABELA 7 – Médias e coeficientes de variação (CV) do peso, do rendimento dos tecidos, da relação músculo:gordura (RMG) e da relação músculo:osso (RMO) da meia carcaça de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação

Item	Nível de suplementação (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
½ Carcaça (g)	3005,03 <sup>c</sup>	3804,95 <sup>b</sup>	4737,43 <sup>a</sup>	11,88
Músculo (g)	1753,48 <sup>c</sup>	2362,98 <sup>b</sup>	2933,95 <sup>a</sup>	13,37
Ossos (g)	1095,98 <sup>b</sup>	1161,35 <sup>b</sup>	1407,23 <sup>a</sup>	10,38
Gordura Total (g)	155,57 <sup>b</sup>	280,62 <sup>ab</sup>	396,25 <sup>a</sup>	41,94
Gordura subcutânea (g)	105,23 <sup>b</sup>	163,60 <sup>ab</sup>	240,76 <sup>a</sup>	49,82
Gordura Intermuscular (g)	50,34 <sup>b</sup>	117,02 <sup>a</sup>	155,50 <sup>a</sup>	35,06
Músculos (%)	58,15 <sup>b</sup>	62,13 <sup>a</sup>	61,83 <sup>a</sup>	3,00
Ossos (%)	36,70 <sup>a</sup>	30,57 <sup>b</sup>	29,85 <sup>b</sup>	6,88
Gordura Total (%)	5,15 <sup>b</sup>	7,29 <sup>ab</sup>	8,32 <sup>a</sup>	34,59
Gordura subcutânea (%)	3,46 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	5,06 <sup>a</sup>	41,51
Gordura Intermuscular (%)	1,69 <sup>b</sup>	3,08 <sup>a</sup>	3,26 <sup>a</sup>	30,43
RMG (g/g)	11,42 <sup>a</sup>	9,48 <sup>ab</sup>	8,24 <sup>b</sup>	25,59
RMO (g/g)	1,59 <sup>b</sup>	2,04 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>	8,79

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey (P < 0,05).

Tshabalala et al. (2003) trabalhando com ovinos castrados Dorper na África do Sul em pastagem nativa, abatidos sem nenhum dente incisivo permanente, com peso de carcaça de 21,55 kg, obtiveram 75,4% de músculo, 14,46% de osso e 10,4% para rendimento de gordura subcutânea. O rendimento do músculo e da gordura subcutânea foram superiores aos obtidos neste trabalho possivelmente devido à aptidão dos ovinos dorper para produção de carne, observado no peso da carcaça que foi superior ao obtido neste experimento.

Kashan et al. (2005) ao abateram ovinos das raças Chaal, Zandi e Zel, no Iran, com peso vivo em torno de 44 kg de PV e idade de 190 dias, depois de confinados recebendo ração peletizada a base de feno de alfafa e cevada, obtiveram os seguintes pesos absolutos para constituintes teciduais da carcaça: 10,00 kg de músculo, 5 kg de ossos, 4,5 kg de gordura total, 3,0 kg de gordura subcutânea e 1,5 kg de gordura intermuscular. Valores todos esses superiores ao dobro dos valores absolutos obtidos neste experimento. Quanto aos rendimentos: o muscular (49,6%) e ósseo (17,4%) foram inferiores, enquanto os da gordura total (22,1%), gordura subcutânea (15%) e gordura intermuscular (7,1%) foram superiores a todos os valores obtidos neste experimento. Os rendimentos muscular e ósseo foram menores devido a fatores como peso vivo e confinamento terem influenciado numa maior deposição de gordura.

Rodrigues et al. (2006) trabalharam com carcaça de cordeiros Suffolk confinados, em Portugal abatendo-os com 33,2 kg de PV e encontraram valores de 3,20 para relação músculo:osso, e de 5,39 para relação músculo:gordura, relações, respectivamente, superior e inferior as encontradas neste experimento. A raça suffolk é uma raça especializada na produção de carne, mo que justifica uma maior relação músculo:osso, bem como os aspectos confinamento e peso vivo que influenciaram na deposição de gordura. Diaz et al. (2002) afirmam que ovinos em pastejo geralmente depositam menos gordura que animais em confinamento.

Notou-se neste trabalho que nos cortes de primeira como perna e lombo (RODRIGUES et al., 2006) a suplementação promoveu melhora, promovendo acréscimo no peso dos músculos e que o rendimento desses músculos foi similar entre os níveis 1,0 e 1,5%. Além disso, o comportamento do peso da gordura total na perna foi de triplicar no nível 1,5% de suplementação em relação aos animais em pastejo, e o rendimento desta gordura da perna e o peso da gordura intermuscular no lombo foi intermediário, de maneira tal que um acréscimo de 50% no nível de suplementação não foi capaz de promover variação no rendimento muscular e influenciou numa maior deposição de gordura. Animais que se alimentam de dietas ricas em concentrado, direcionam a maior parte desses nutrientes para deposição de gordura nos tecidos e cavidades. Como a gordura é um tecido de pouco interesse e o custo nutricional metabólico é desfavorável a sua maior deposição, nesta situação o tratamento com 1% de suplementação é mais favorecido, todavia a relação músculo:gordura não diferiu entre os tratamentos 1,0 e 1,5% de suplementação.

A maiores relações registradas neste experimento para proporção músculo:gordura foi dos cortes perna 20,62, 14,75 e 11,72 e paleta 15,45, 15,26 e 13,46, correspondendo respectivamente

a 0, 1% e 1,5% de suplementação. A paleta e a perna para o maior nível de suplementação apresentaram rendimentos semelhantes, enquanto que para o nível intermediário a perna apresentou maior rendimento. Para relação músculo:osso percebeu-se que a suplementação em todos os cortes promoveu melhora comparada aos animais em pastejo seja no nível 1 ou 1,5% de suplementação; os maiores valores encontrados foram para os cortes paleta: 1,94, 2,15, 2,46; para lombo: 1,24, 2,21 e 2,34; para perna 2,19, 2,91, 2,80. O que está de acordo com Santos et al. (2000) ao afirmar que em cortes comerciais da carcaça de cordeiros abatidos com peso em torno de 25kg, a perna e a paleta são os cortes que apresentaram a melhor relação músculo:osso e músculo:gordura. Estes resultados reforçam a premissa de que a perna e a paleta são cortes precoces (BOOGS et al., 1998).

É importante destacar que o acompanhamento do desenvolvimento dos animais foi feito mediante pesagem, e quando os ovinos que receberam 1,5% do PV de concentrado atingiam 30 kg de PV, eram abatidos juntamente com seus pares. Assim sendo, os pesos vivo ao abate foram de 27, 23 e 20kg, respectivamente para os tratamentos 1,5, 1,0 e 0% de suplementação. Também é importante afirmar que o alto coeficiente de variação registrado para as gorduras deve-se a metodologia de dissecação.

Em geral a suplementação com concentrado para animais mantidos em pastejo é questionada do ponto de vista da relação custo benefício, que neste caso precisa ser avaliada quanto de peso vivo o animal ganhou, quanto foi de carcaça e, sobretudo qual o rendimento de músculo, gordura e osso desse ganho, principalmente nos cortes comerciais de maior valor econômico. Portanto, sugere-se a avaliação econômica da suplementação em pastejo para que se possa associar o melhor nível de suplementação para as todas as características de carcaça e principalmente as referentes ao rendimento muscular com o ponto ótimo econômico.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização de 1,0 e 1,5% de suplementação com base no peso vivo para ovinos Santa Inês terminados em pastagem no semi-árido permite melhora no rendimento muscular dos cortes pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna e da meia carcaça. Como há similaridade para rendimento muscular, rendimento de gordura total e relações músculo:gordura e músculo:osso entre níveis de suplementação 1,0 e 1,5% , recomenda-se 1,0% de suplementação concentrada com base no PV para ovinos Santa Inês quando o objetivo for carcaças mais leves ou 1,5% do PV se a finalidade for adquirir carcaças mais pesadas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**; by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1993. 151p.

ALMEIDA JÚNIOR, G.A; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G; GARCIA, C. A.; NERES, M.A.. 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, 2004

BOGGS, D.L.; MERKEL, R. A.; DOUMIT, M.E. **Livestock and carcasses. Na integrated approach to evaluation, grading and selection**. Kendall/Hunt publishing company. 1998. 259p.

BONAGURIO, S. PÉREZ, J. R.O.; GARCIA, I.F.F.; BRESSAN, M.C.; LEMOS, A.L.S.C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6, p. 1981-1991, 2003.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas Climatológicas: 1961-1990**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992. 84 p.

BUTTERFIELD, R. **New concept of sheep growth**. Sydney University Press- Sydney. 1988. 167p.

CÉZAR, M.F. **Característica de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria**. Areia, 2004, 88p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba.

DANTAS, A. F. **Características da carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação**. Patos, 2006, 55 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Campina Grande.

DIAZ, M.T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUSURICA, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; PÉREZ, C.; GONZÁLEZ, J. MANZANARES, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**. v.43, p.257-268, 2002

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1999-2006, 2003 (suplemento 2).

- GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M.. Medidas Objetivas e Composição Tecidual da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis de Energia em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1380-1390, 2003.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G., ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C.A.T.; SILVA, A.M.A; PEREIRA FILHO, J.M.; FERREIRA, A.C. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.
- GUTLER, H.; KETZ, A.; KOLB, E.; SCHRODER, L.; SEIDEL, H. **Kolb: Fisiologia veterinária**. Editoria de Erich Kolb, traduzido sob supervisão de Gandolfi. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 612p.
- HUIDOBRO, F. R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne de corderos de raza Manchega. 5. Crecimiento relativo del cuarto y de los tejidos y piezas e la canal. **Investigación y Sanidad Animales**, n.2, v.9, p.95-108, 1994.
- KASHAN, N.E.J.; MANAFI, AZAR, G.H.; AFZALZADEH, A.; SALEHI, A. Growth performance and carcass quality of fattening lambs from fat-tailed and tailed sheep breeds. **Small Ruminant Research**. v.60, p.267-271, 2005.
- MADRUGA, M.S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. D. G.; RAMOS,J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados em diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 344, n.1, p. 309-315, 2005.
- MORON-FUENMAYOR, O.E.; CLAVERO, T. The effect of feeding system on carcass characteristics, non-carcass components and retail cut percentages of lambs. **Small Ruminant Research**. v.34, p.57-64, 1999.
- OLIVEIRA, M.V.M.; PEREZ, J.R.O., ALVES, E.L.; MARTINS, A.R.V; LANA, R.P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamacia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002.
- OSORIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSORIO, M.T.M.; JARDIM, R.D.; PIMENTEL, M.A. Produção de carne de cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal.. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

- OSORIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FARIA, H.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.; ESTEVES, R.. Efeito da castração sobre a produção de carne em cordeiros corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p. 207-210, 1999.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.L.; et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: "in vivo", na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária. Pelotas-UFPEL, RS, Brasil. 1998. 107p.
- PEREIRA FILHO, J.M.; RESEND K.T.; TEIXEIRA, I. A.M.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; YÃÑEZ, E. A. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n. 1, p. 188-196, 2005.
- REIS, W.; JOBIM, C.C., MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N.; CECATO, U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 4, p. 1308-1315, 2001.
- ROÇA, R. O. Alternativas de aproveitamento da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n.201, p.53-60, 1993.
- RODRIGUES, S.; CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A. Breed and maturity effects on Churra Galega Bragançana and Suffolk lamb carcass characteristics: Killing-out proportion and composition. **Small Ruminant Research**. v.72, p.288-293, 2006.
- ROSA, G.T; PIRES, C. P; SILVA, J. H. S; MULLER, L.. Crescimento de Osso, Músculos 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.
- SANTELO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S.; DIAS, F.J.; PEREIRA, M.F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006 (suplemento 2).
- SANTOS, C.L.; PEREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A.; et al. Relações músculo:osso e músculo:gordura dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-Room.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la cabal y de la carne en la especie ovina y caprina**. Monografías del Consejo General de Colegios Veterinario. Madrid-España, 1993. p.207-254.

- SHADNOUSH, G.H.; GHORBANI, G.R.; EDRIS, M.A. Effect of different energy levels in feed and slaughter weights on carcass and chemical composition of Lori-Bakhtiari ram lambs. **Small Ruminant Research**. v.51, p.243-249, 2004.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 1253-1260, 2000.
- SILVA SOBRINO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1997.203p.
- SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R. Q.; FERNANDES, S.; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale, abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1269-1272, 2002.
- SOUZA, R.X.; PEREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S.; FURUSHO-GARCIA, I.F. Composição centesimal do músculo *Biceps Femoris* de cordeiros em crescimento. **Ciencia e agrotecnologia**, Lavras. Edição especial, p. 1507-1513, dez., 2002.
- STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. 1999. **User's guide**. North Caroline: SAS Institute Inc. 1999.
- TEIXEIRA, A.; AZEVEDO, J.; DELFA, R. et al. Growth and development of Serrana kids from Montesinho Natural Park (NE) of Portugal. **Small Ruminant Research**, v. 16, p. 263-269, 1995.
- TSHABALALA, P.A.; STRYDON, P.E.; WEBB, E.C.; KOCK, H.L. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**. v.65, p.563-570, 2003.
- VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO, F. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**. V. 66, p.457-465, 2004.
- YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D.; PREREIRA FILHO, J.M.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ALMEIDA TEIXEIRA, I.A.M.; MEDEIROS, A.N. Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.5, p.2093-2100, 2006.

### Capítulo 3

SANTOS, José Rômulo Soares dos. **Composição Química da Carne dos Cortes Comerciais da Carcaça de Ovinos Santa Inês Terminados em Pastejo e Submetidos a Diferentes Níveis de Suplementação**. Patos, UFCG. 2007. 96p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido).

#### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação na composição química da perna, lombo, paleta, costilhar, pescoço e da carcaça de ovinos Santa Inês, terminados em regime de pasto. O trabalho foi conduzido na Fazenda “Lameirão” do CSTR da Universidade Federal de Campina Grande. Foram utilizados 24 ovinos com peso vivo médio de 15,8 kg  $\pm$  1,4 kg e idade variando entre 3 e 4 meses de idade. As dietas experimentais foram constituídas por pastagem nativas enriquecida com capim buffel “ad libitum” e mistura concentrada à base de milho moído, farelo de soja e mistura mineral correspondendo a suplementação de 0,0, 1,0 e 1,5 % do PV em concentrado/dia, os quais constituíam os tratamentos. A dieta com maior proporção de concentrado foi ajustada para um ganho de 200g/dia. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições. Os cortes comerciais foram dissecados em músculo, osso, gordura. A fração muscular foi submetida à determinação de matéria seca, proteína bruta, gordura e cinzas. Ao associar os valores de proteína e gordura obtidos para os cinco cortes comerciais, recomenda-se fazer a suplementação, sendo de 1,0% do peso vivo quando o objetivo for obter ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa com peso ao abate em torno de 23 kg, mas se o objetivo for animais com peso ao abate de aproximadamente 27 kg e com maior concentração de gordura na carne de todos os cortes comerciais da carcaça recomenda-se suplementar com 1,5 % do peso vivo.

**Palavras-chave:** caatinga, proteína, gordura, perna, paleta

SANTOS, José Rômulo Soares dos. **Chemical composition of meat from wholesale cuts of carcass of Santa Inês lambs in buffel enriched pasture, under different levels of feeding supplementation.** Patos, UFCG. 2007. 96p. (Dissertation – Magister Science in Husbandry Science –Agrosilvipastoral Systems in Semi-árid).

#### **ABSTRACT:**

The objective of this study was to evaluate the effects of feeding supplementation in the chemical composition of leg, loin, shoulder, rib, neck from carcass of Santa Inês lambs, terminated in pasture. This study was carried out at Lameirão Experimental Station/CSTR/Federal University of Campina Grande. Twenty-four emasculated 3 to 4 month-old Santa Inês lambs were used, with an initial live body weight (LW) of 15.8 kg  $\pm$  1.4 kg. The experimental diets were composed of buffel grass enriched native pasture (*ad libitum*) and a concentrated mixture of corn flour, soy crumb and minerals corresponding to a daily supplementation of concentrate equivalent to 0.0, 1.0 and 1.5 % of LW. This last concentrate mixture level was adjusted to a daily body weight gain of 200g/animal. The treatments were randomly assigned to the animals according to a completely randomized design, with three treatments and eight replications (lambs). The wholesale cuts were dissected in muscle, bone and fat. The muscle fraction was analysed for dry matter, crude protein, fat and ash contents. Considering the crude protein and fat contents in wholesale cuts it may be recommended a daily supplementation level equivalent to 1.0% of LW when the objective is to produce lambs with slaughter body weight of 23 kg under pasture conditions while supplementation equivalent to 1.5% of LW is suitable to the production of lambs with slaughter body weight of 27 kg with a higher fat content in wholesale cuts.

**Key words:** caatinga, protein, fat, leg, shoulder

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho mundial de ovinos gira em torno de 1 bilhão de cabeças, dos quais os maiores produtores são Austrália, China e a Nova Zelândia (COUTO, 2003; NOGUEIRA FILHO, 2003). Segundo dados do IBGE (2007) o Brasil apresenta um efetivo de 14.638.925 de ovinos, deste total 8.060.619 (55% do rebanho nacional) estão distribuídos no Nordeste.

Segundo Gonzaga Neto et al. (2006) atualmente os ovinos deslanados no mundo ocupam áreas impróprias para agricultura, regiões montanhosas e semi-áridas. O que é importante, pois como os ovinos são fontes alimentar de proteína animal, permite a fixação de habitantes em regiões de difícil habitabilidade como África, Oriente e Nordeste do Brasil.

O rebanho ovino nordestino é representado principalmente pelas raças Santa Inês, Morada Nova, Somalis Brasileira e crioulos (SILVA SOBRINHO, 1997). Segundo Sousa & Leite (2000), embora as raças de ovinos deslanados apresentem excelentes qualidades de adaptação e de reprodução, não apresentam ainda índices de produtividade compatíveis para concorrer no mercado de carne com as raças especializadas. Guimarães Filho et al. (2000), reportam-se aos rebanhos ovinos de corte do semi-árido pelos níveis reduzidos de desempenho, condicionados pelo pouco uso de técnicas racionais de manejo alimentar, manejo reprodutivo, controle sanitário e melhoramento genético.

A produção média de carne ovina no semi-árido nordestino é de 16 Kg/ha/ano na caatinga nativa. Entretanto pode alcançar até 68 Kg/ha/ano com técnicas de manipulação da caatinga (ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1997). A oferta do nosso produto não atende a demanda de mercado, em termos qualitativos e quantitativos, o que de acordo com Roça (1993), com o aumento no consumo de carne ovina tem levado nos últimos anos a importação de carne de países vizinhos como Argentina e Uruguai.

As carnes de pequenos ruminantes vêm se sobressaindo ao longo de décadas como uma das opções dentre as carnes vermelhas, seja por seu valor nutricional, seja por suas propriedades organolépticas. O conhecimento da transformação industrial das carcaças de caprinos e ovinos em cortes comerciais e do aproveitamento das carnes é de grande importância para escolha do tipo de produto acabado a obter-se com agregação de valor e maior tempo de conservação, sem perder suas características nutricionais. A composição e a qualidade da carne, bem como a palatabilidade da carne, são característica de igual importância para determinar a aceitação de novos métodos de manejo de produção (MADRUGA, 2004). Isto, não tinha recebido especial

atenção porque o consumidor das carnes de pequenos ruminantes no Brasil, tradicionalmente, não exigia a melhor qualidade. Atualmente, o Brasil tem assistido a uma demanda crescente de carnes caprina e ovina pelos mercados consumidores externo e interno. De modo, que é preciso que os agentes que fazem a cadeia produtiva da ovinocultura busquem os meios necessários para atender as exigências mercadológicas. Inicialmente, o aspecto de maior importância para o processamento das carnes está no rendimento das carcaças e de cortes comerciais, pois o valor do animal depende do rendimento e do peso dos cortes com uma quantidade específica de gordura (OSÓRIO et al., 2002; OSÓRIO et al., 1998).

A subdivisão da carcaça em cortes anatômicos distintos permite dinamizar a comercialização, oferecendo ao consumidor melhores opções de escolha entre cortes com maior ou menor proporção de carne, tornando-se assim critério de qualidade para o distribuidor. Além da separação da carcaça em cortes outra informação importante e a composição centesimal da carne destes cortes, o que pode determinar o padrão de qualidade do produto que será consumido (OLIVEIRA et al., 2002). Em ovinos e caprinos, a quantidade de gordura, de água, proteína, enfim a composição química da carne pode variar de acordo com a dieta alimentar dos animais (SIQUEIRA et al., 2002).

Apesar do grande potencial de mercado para a carne ovina, onde a demanda crescente supera a oferta atualmente disponível, mesmo assim a evolução do sistema produtivo no semi-árido nordestino não tem apresentado avanços significativos, principalmente em relação a padronização de cortes comerciais e menos ainda no conhecimento da composição química da carne destes cortes. É importante ressaltar que os poucos trabalhos desenvolvidos nessa área, avaliam animais em sistema de confinamento. Esse aspecto, associado às características da maioria dos sistemas de produção de ovinos da caatinga, parece necessário estudar a composição química da carne de ovinos criados em pastejo, seja com ou sem suplementação. Considerando esses aspectos, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes níveis de suplementação sobre a composição centesimal da carne dos cortes comerciais: pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna de ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa enriquecida com capim buffel.

## 2. MATERIAL E METODOS

### 2.1 - Local

O experimento foi conduzido, em sua fase de campo entre os meses de agosto a outubro, na Fazenda “Lameirão”, unidade experimental pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, localizada no município de Santa Teresinha - PB, estando a 300 m acima do nível do mar, na Microrregião de Patos, Mesorregião do Sertão paraibano. O abate dos animais foi feito no abatedouro de pequenos ruminantes do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG e a dissecação dos cortes em sala climatizada e adaptada para essa finalidade.

### 2.2 - Topografia, Solos e Clima

A área experimental destacava-se por apresentar um relevo suavemente ondulado com declividade nunca superior a 10%. Os solos são pobres, de drenagem irregular e pH ácido, classificados como bruno-não-cálcico. O clima da região é classificado como Köppen, um clima BSH`w (quente e seco), caracterizado por duas estações bem definidas, uma chuvosa (janeiro a julho) e outra seca (julho a dezembro). A temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61%. A precipitação média anual é de 500 mm (BRASIL, 1992).

### 2.3 - Caracterização da Vegetação

A área experimental se caracterizou por apresentar vegetação nativa, predominantemente herbácea, com destaque para gramíneas como: milhã (*Brachiaria plantaginea*), capim rabo de raposa (*Setária sp.*) e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.); e leguminosas como: centrosema (*Centrosema sp.*), erva de ovelha (*Stylosantes humilis*) e mata pasto (*Senna obtusifolia*); merecendo destaque ainda espécies como: bamburral (*Hyptis suaveolens* Point), manda pulão (*Croton sp.*) e breo (*Amaranthus sp.*) dentre as outras dicotiledôneas herbáceas.

## 2.4 - Animais Experimentais e tratamentos

Foram utilizados 24 ovinos machos da raça Santa Inês, castrados, com peso vivo médio inicial de  $15,8\text{kg} \pm 1,4\text{kg}$  e idade variando entre 3 e 4 meses, introduzidos no mês de agosto, daí foram distribuídos em três diferentes níveis de suplementação com concentrado (0, 1 e 1,5% do peso vivo), os quais constituíram os tratamentos experimentais. Destaca-se que estes tratamentos constituíram tratamento em experimento de exigências nutricionais e que este experimento teve duração de três meses.

## 2.5 - Manejo Alimentar

Os animais foram submetidos a um período pré-experimental de 21 dias, no qual foram identificados através de colar e tatuagem na orelha. Neste período os animais foram vermifugados e receberam suplementação de 1mL de vitaminas ADE (20.000.000 UI de Vit. A; 5.000.000 UI de Vit. D3 e 5.500 UI de Vit. E)

Os animais tinham acesso diariamente à pastagem das 7:00 às 16:00 horas, quando eram recolhidos, para receber a suplementação durante ao entardecer em baias coletivas (uma para cada nível de suplementação) com  $1,0 \text{ m}^2$  / animal, equipados com comedouros individuais e bebedouros. As dietas experimentais foram constituídas por pastagem nativas enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L cv. Biloela) “ad libitum” e níveis crescentes de concentrado (0, 1,0 e 1,5% do peso vivo).

A mistura concentrada foi à base de milho moído (40,4%), farelo de soja (56,58%) e mistura mineral (3%), ajustada de modo que a dieta com maior proporção de concentrado ajustadas de modo que a suplementação com 1,5% do PV atendesse as recomendações de proteína bruta (PB) e energia metabolizável (EM), preconizados pelo AFRC (1993), prevendo um ganho médio de peso diário de 200 g.

Os ingredientes das rações, foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), energia bruta (EB) e cinzas de acordo com as metodologias descrita por Silva & queiroz (2002). A composição química da forragem disponível e dos ingredientes farelo de soja e fubá de milho é apresentada na tabela 1. A mistura mineral utilizada no concentrado foi constituída de: 1,1% de

Calcário calcítico, 39% de Fosfato Bicálcico, 0,01% de iodato de potássio, 1% de sulfato de manganês, 0,5% de sulfato de zinco, 0,005% de selenito de sódio, 0,211% de sulfato de cobre, 0,047% de sulfato de cobalto e 47,127% de sal comum.

TABELA 1 - Composição química do concentrado utilizado e da forragem disponível na área experimental.

Ingredientes	MS (%)	EB (kcal/kgMS)	% na MS			
			PB	FDN	FDA	Cinzas
Farelo de Soja	91,64	5310	45,96	7,90	3,82	7,27
Fubá de Milho	90,02	5670	9,73	9,00	4,01	6,02
Gramíneas <sup>1</sup>	66,54	4479	4,08	79,27	49,32	7,30
Gramíneas <sup>2</sup>	66,35	4493	2,80	80,79	52,71	7,66
Dicotiledôneas <sup>1</sup>	50,63	4418	9,22	68,31	45,75	6,70
Dicotiledôneas <sup>2</sup>	68,54	4633	3,76	77,47	54,50	3,64

<sup>1</sup> = início do experimento; <sup>2</sup> = final do experimento

## 2.6 – Abate

Para controle do desenvolvimento ponderal os animais foram pesados semanalmente. Quando os animais do lote com maior nível de suplementação atingiam 30kg de peso vivo, eram abatidos com seus pares dos demais tratamentos. Antes do abate os animais eram submetidos a jejum sólido de 16 horas e líquido de 12 horas. Os animais foram abatidos mediante atordoamento e sangria feita por um corte na artéria carótida e nas veias jugulares.

## 2.7 - Obtenção da carcaça, da ½ carcaça e dos cortes comerciais

Após a sangria, a pele foi retirada e feita à evisceração através de uma abertura na linha mediana ventral com retirada de todas as vísceras. Em seguida, foram retirados a cabeça, a cauda, os testículos e os membros anteriores e posteriores por separação ao nível da articulação carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana, respectivamente. A carcaça foi levada para câmara fria com temperatura de 5°C por um período de 24 horas. As carcaças foram mantidas penduradas ao nível da articulação tarso-metatarsiana.

As carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio através de serra elétrica em meia carcaça direita e meia carcaça esquerda, simétricas, indo da primeira vértebra cervical até a

sinfise ísquio-pubiana, seguindo o processo espinhoso das vértebras cervicais, torácicas, lombares e sacrais.

As meias carcaças esquerdas foram divididas em cinco cortes comerciais: pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna que então foram congelados a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  para posterior dissecação.

A base óssea e a região de secção dos cortes selecionados na meia carcaça esquerda esta de acordo com metodologias descritas por Osório et al. (1998): Pescoço é a porção compreendida entre a secção atlanto-occipital e um corte oblíquo que passa entre a sétima vértebra cervical e a primeira dorsal, em direção à ponta do esterno e terminando na borda inferior do pescoço; a paleta é o membro anterior da carcaça incluindo a musculatura da escapula e na parte distal a secção é feita ao nível da porção media da articulação cárpica; o costilhar é a parte da carcaça selecionada entre a última vértebra cervical e a primeira torácica e a última torácica e primeira lombar; o lombo compreende a toda região das vértebras lombares e; a perna, que abrange a do tarso, tibia, fêmur, ísquio, púbis, ílio, vértebras sacrais e as duas primeiras vértebras coccígeas.

## **2.8 - Dissecação dos cortes comerciais**

Os cortes comerciais, posteriormente, foram descongelados, pesados e dissecados, numa sala em sala climatizada em: músculo, osso, gordura, gordura subcutânea, gordura intermuscular de acordo com Osório et al. (1998). Do lombo foi dissecado o músculo *Longissimus lumborum* e da perna foram dissecados os músculos: semitendinoso, semimembranoso, adutor, glúteo bíceps e quadríceps femoral, sendo estes aproveitados representar o corte na determinação da composição química.

## **2.9 - Preparação de amostras para análises laboratoriais**

A carne (tecido muscular) obtida da dissecação foi triturada, homogeneizada e então foi retirada uma amostra pesando em torno de 500g referentes a cada corte. As amostras dos diferentes cortes da meia carcaça foram secas em duas etapas. Na primeira a secagem foi feita em microondas em três fases de 1 minuto cada, a fim de evitar a desnaturação protéica, com intervalos de 20 minutos entre fases para resfriamento a temperatura ambiente. A segunda etapa consistiu de secagem em estufa com circulação forçada de ar regulada a  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ , durante 12 horas. Em seguida as amostras foram moídas em multiprocessador Megamaster Walita e acondicionadas em recipientes de vidro hermeticamente fechados, para posteriores análises laboratoriais.

## 2.10 - Determinação da composição centesimal

Nas amostras de carne de cada corte (paleta, pescoço, costilhar, lombo e perna) foram determinadas: matéria seca (MS), gordura (extrato etéreo – EE), proteína bruta (PB) em aparelhos semimicro Kjeldahl e matéria mineral, todos conforme metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002).

## 2.11 – Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (níveis de suplementação) e oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando pertinente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Todas as análises foram desenvolvidas com 5% de probabilidade, as quais foram realizadas através dos procedimentos Proc Glim do SAS (1999), adotando-se o seguinte modelo estatístico:

$Y_{ij} = \mu + S_i + E_{ij}$ , onde:

$Y_{ij}$  = valor observado para a característica analisada;

$\mu$  = média geral;

$S_i$  = efeito da suplementação  $i$ , com  $i$  variando de 1 a 3;

$E_{ij}$  = erro experimental.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos resultados de desempenho dos ovinos submetidos a diferentes níveis de suplementação verificou-se que os animais ganho médio de peso diário e peso ao abate de 77,00g/dia e 20,54 ± 2,24kg para os animais do tratamento 0%; 134,00g/dia e 23,63 ± 2,42kg nos animais que receberam 1,0% de suplementação; 190,00g/dia e 27,09 ± 2,27kg para os ovinos do tratamento com 1,5% de suplementação.

Na tabela 2 estão apresentados os resultados referentes à composição centesimal da carne do pescoço dos ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa enriquecida e submetidos a níveis crescentes de suplementação (0, 1 e 1,5%). Constatou-se que não houve significância ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) da carne do pescoço. A gordura da carne do pescoço diferiu entre os tratamentos 0 e 1,5%, mas não houve significância ( $P>0,05$ ) em relação ao tratamento 1,0%.

TABELA 2 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura carne do pescoço de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de Suplementação em pastejo (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Matéria seca (%)	23,51 <sup>a</sup>	24,30 <sup>a</sup>	25,31 <sup>a</sup>	11,66
Matéria mineral (%)	1,14 <sup>a</sup>	1,01 <sup>a</sup>	1,13 <sup>a</sup>	18,67
Proteína bruta (%)	20,05 <sup>a</sup>	18,57 <sup>a</sup>	19,06 <sup>a</sup>	12,27
Gordura (%)	2,16 <sup>b</sup>	3,31 <sup>ab</sup>	4,41 <sup>a</sup>	31,87

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey ( $P<0,05$ ).

Gurtler et al. (1987) afirmam que as carnes com conteúdo de gordura menor que 5% são consideradas magras, situação que acontece neste experimento, onde o teor de gordura situou-se entre 2,16 e 4,41. Os autores ainda comentam que animais terminados em confinamento podem apresentar um conteúdo de gordura acima de 20%. Fato confirmado por Kashan et al. (2005) que trabalharam com ovinos Chaal, Zandi e Zel, abatidos com 234 dias de vida e 42kg PV, depois de confinamento e obtiveram 32,7% de gordura. Diaz et al. (2002) afirmam: cordeiros terminados

em pastejo, geralmente, têm menos gordura que cordeiros terminados em confinamento, isso porque animais em pastejo tem maiores exigências de energia que animais confinados devido a um aumento no metabolismo basal devido a presença de fibra na sua dieta e aumento da atividade associada ao pastejo. O que justifica os teores de gordura registrados neste experimento.

O grande interesse na gordura se deve a relação da gordura com o aumento no ganho de peso dos animais, pela relação com a saúde dos consumidores, por ela estar envolvida com as propriedades organolépticas da carne e pela sua influência no custo energético e econômico do ganho de peso, visto que a gordura representa balanço energético positivo da dieta com conseqüente deposição de gordura no organismo. A proporção de gordura na carne depende do valor energético da dieta oferecida aos animais, são necessários 9,40kcal para produção de 1g de gordura e 5,65kcal para produção de uma de proteína (SILVA & QUEIROZ, 2002). Quando os animais apresentam balanço energético negativo tendem a perder peso o que não aconteceu neste trabalho.

Kashan et al. (2005) que trabalharam com ovinos Chaal, Zandi e Zel, abatidos com 234 dias de vida e 42kg PV, depois de confinamento e obtiveram a seguinte composição centesimal: proteína bruta 14,5%, cinzas 0,78%, valores inferiores aos obtidos neste experimento o que não ocorreu com a matéria seca que foi 48,9%. Esse valor alto de matéria seca deve-se provavelmente ao teor de gordura encontrado ser de 32,7%, o mesmo ocorre no trabalho de Mahgoub et al. (2000) que abateram ovinos Omani com 30 kg PV, depois de confinamento, obtiveram a seguinte composição centesimal: 48,43% umidade, 15,24%, 30,86% de gordura, 3,93% de cinzas.

Gutler et al. (1987) afirmam que o músculo contém cerca de 1 a 1,55% de substâncias minerais, valores similares aos obtidos neste experimento para carne do pescoço. Os autores afirmam ainda que a proteína é o principal componente orgânico do músculo, apresentando teores em torno de 20%, valores similares aos obtidos neste experimento.

Na tabela 3 são apresentados os resultados referentes à composição química da carne da paleta. Observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) nos resultados de todos os tratamentos para gordura da carne na paleta. Notando-se maior valor para o tratamento com 1,5% de suplementação. Zeola et al. (2004) afirmam que as características da carne e da gordura são influenciadas pela alimentação, e Cañeque et al. (1989) comentam que os teores de gordura na carne de ovinos podem variar de 2,0 a 4,0%. Shadnoush et al. (2004) trabalharam com carneiros Lori-Bakhtiari, no Iran, abatidos com 45kg PV e idade de 163 dias, depois de confinamento

recebendo dieta com 2,64Mcal/kg MS e 10,5 % de proteína bruta, e obtiveram 30,77% de gordura, esse alto valor se deve ao consumo energético alto na alimentação rica em concentrados, onde o "superavit" energético é direcionado a formação de gordura, o que torna mais onerosa o custo de produção tendo em vista que são necessários 9,4Kcal de alimento para produzir 1 grama, em relação a 5,65 para produzir um grama de proteína, que representa o tecido muscular que o de maior interesse do consumidor. A gordura é um componente vital de todas as células e para o metabolismo animal. A proporção de gordura da carne depende da necessidade energética do animal e do balanço energético da dieta. A proporção de tecido adiposo intramuscular da carne com conteúdo menor que 5% caracteriza uma carne magra. Em animais confinados recebendo dietas com balanço energético positivo o conteúdo de gordura pode passar de 20% (GUTLER et al., 1987).

TABELA 3 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e gordura da carne da paleta de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de Suplementação em pastejo (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Matéria seca (%)	19,82 <sup>b</sup>	23,54 <sup>a</sup>	24,23 <sup>a</sup>	7,59
Matéria mineral (%)	0,93 <sup>ab</sup>	1,00 <sup>a</sup>	0,91 <sup>b</sup>	7,04
Proteína bruta (%)	16,97 <sup>b</sup>	19,17 <sup>a</sup>	18,39 <sup>ab</sup>	7,11
Gordura (%)	1,17 <sup>c</sup>	2,75 <sup>b</sup>	4,44 <sup>a</sup>	30,98

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey (P<0,05).

A matéria seca da carne da paleta não diferiu estatisticamente (P>0,05) entre os tratamentos 1,0 e 1,5%, porém ambos diferiram do tratamento 0%. A proteína bruta da paleta diferiu entre os tratamentos 0 e 1,0%, mas não houve significância (P>0,05) em relação ao tratamento 1,5%. Diversos experimentos têm sido realizados, onde se observa que a proteína é o componente que menos varia nas carnes. E quando ocorrem variações são devido à alimentação oferecida aos animais. Gutler et al. (1987) afirmam que proteína é o principal componente orgânico do músculo, apresentando teores em torno de 20%, valores similares aos obtidos neste experimento para os tratamentos 1,0 e 1,5%. Talvez os animais em pastejo sem suplementação

devido ao seu metabolismo basal alto não tenham direcionado nutrientes em quantidade adequada para formação muscular em virtude da atividade de pastejo por isso apresentaram valor de 16,97% de proteína bruta.

A matéria mineral da carne da paleta diferiu entre o tratamento 1 e 1,5%, mas não houve significância ( $P>0,05$ ) em relação ao tratamento 0%, valores similares aos citados por Gutler et al. (1987) e Zapata et al. (2001).

Zamiri & Izadifard (1997) trabalharam com carneiros Mehraban, no Iran, abatidos com 18 meses de idade, depois de confinamento recebendo dieta com 14,1% de proteína e 2,54 Mcal/kg, obtiveram a seguinte composição centesimal da carne da carcaça: 45,6% de matéria seca, 24,3% de proteína bruta, 20,3% de gordura e 1,10% de cinzas. Valores estes superiores a todos os obtidos neste experimento provavelmente devido à menor atividade do metabolismo basal dos animais em confinamento. O que corrobora a Shadnough et al. (2004) ao trabalharem com carneiros Lori-Bakhtiari, no Iran, abatidos com 45 kg PV e idade em de 163 dias, depois de confinamento recebendo dieta com 2,64 Mcal MS e 10,5% de proteína bruta, e obtendo a seguinte composição centesimal: 53,89% de MS, 14,06% de proteína bruta, 30,77% de gordura e 0,75% de cinzas.

Na tabela 4 são apresentados os resultados referentes à composição química da carne do costilhar. Constatou-se que não houve significância ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para matéria mineral e proteína bruta da carne do costilhar. Observou-se efeito significativo ( $P<0,05$ ) nos resultados de todos os tratamentos para gordura e matéria seca da carne no costilhar. Observou-se maiores valores de matéria seca para o nível de suplementação 1,5%, o que era esperado como reflexo dos resultados obtidos para o teor de gordura nos respectivos tratamentos. Já o teor de proteína não sofreu variação da suplementação, confirmando mais uma vez ser o tecido de menor variação na carcaça.

Tshabalala et al. (2003) trabalharam com ovinos Dorper na África do Sul, machos castrados em pastejo e obtiveram a seguinte composição centesimal: 38,29% de matéria seca, 21,35% de proteína bruta, 19,40% de gordura, 0,81% de cinzas. Teores altos de matéria seca em relação aos obtidos neste trabalho, provavelmente devido ao alto teor de gordura também superior ao obtido neste experimento. O dorper é uma raça especializada em carne, tende a depositar mais gordura, sendo a principal forma de armazenamento de energia sem necessidade de armazenar água, e como consequência aumenta o teor de matéria seca. O que corrobora a Perez et al. (2002) ao

trabalharem com ovinos em aleitamento da raça Suffolk, no Chile, abatidos com 15kg PV e 30 dias de idade, depois de confinamento, e obtendo a seguinte composição centesimal: 36,68% de matéria seca, 17,88% de proteína bruta, 17,88% de gordura e 1,06% de matéria mineral refletindo em parte, a aptidão para carne da raça Suffolk, bem como a condição de criação em confinamento que facilita a maior deposição de gordura.

TABELA 4 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura da carne do costilhar de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de Suplementação em pastejo (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Matéria seca (%)	21,06 <sup>c</sup>	24,67 <sup>b</sup>	27,49 <sup>a</sup>	6,92
Matéria mineral (%)	0,73 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>	0,70 <sup>a</sup>	12,18
Proteína bruta (%)	16,96 <sup>a</sup>	15,26 <sup>a</sup>	16,54 <sup>a</sup>	8,64
Gordura (%)	1,03 <sup>c</sup>	2,71 <sup>b</sup>	4,61 <sup>a</sup>	41,23

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Na Tabela 5 são apresentados os resultados referentes à composição química da carne do lombo. Constatou-se que não houve significância ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos 1 e 1,5% para matéria seca e proteína bruta da carne do lombo, mas ambos melhoraram os teores de matéria seca e proteína bruta da carne do lombo quando comparados aos animais que receberam 0% de suplementação em pastejo. Esses resultados podem ser relacionados ao pequeno ganho de peso diário desses animais (77,0g) em relação aos 134 e 190g observado nos animais com 1,0 e 1,5% de suplementação, que neste caso, a ausência da suplementação não permitiu que o organismo atingisse o máximo de deposição de massa muscular, principalmente no lombo, que é um corte de crescimento tardio. Os teores de matéria seca (25,06%) do tratamento 1,5% foi similar aos 25,4% obtido por Almeida Jr. et al. (2004) ao trabalharem com cordeiros Suffolk, abatidos com peso vivo de 28kg, mantidos em pasto com grama estrela com suplementação em *creep feeding* a base de 100% de grãos de milho úmido, apresentando 21% de proteína bruta e 2,7Mcal de energia metabolizável/kg de matéria seca. A similaridade no teor de matéria seca deve-se provavelmente ao teor de gordura similar entre este trabalho para o nível de suplementação 1,5% (2,06%) com o

obtido por Almeida Jr. et al. (2004) 2,39%, uma vez que a medida que o teor de gordura aumenta também aumenta o teor de matéria seca. Quanto ao teor de proteína bruta, Almeida Jr. et al. (2004) obtiveram 21,15% para músculo *l. lumborum*, valor semelhante aos obtidos neste experimento para os animais com suplementação 1 e 1,5%. Normalmente observa-se nos diversos experimentos que o teor de proteína nas carnes ovinas é o que menos varia, divergindo do que ocorreu neste experimento, isso devido ao consumo de matéria seca e de proteína do concentrado, imposto pelos tratamentos, fato também destacado por Gonzaga Neto et al. (2005) trabalhando com exigências nutricionais em Morada Nova e Silva et al. (2003) em Santa Inês.

TABELA 5 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura do lombo de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de Suplementação em pastejo (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Matéria seca (%)	20,42 <sup>b</sup>	23,89 <sup>a</sup>	25,06 <sup>a</sup>	6,40
Matéria mineral (%)	0,80 <sup>b</sup>	0,84 <sup>b</sup>	1,21 <sup>a</sup>	22,56
Proteína bruta (%)	17,98 <sup>b</sup>	22,09 <sup>a</sup>	22,54 <sup>a</sup>	8,40
Gordura (%)	0,62 <sup>b</sup>	1,37 <sup>ab</sup>	2,06 <sup>a</sup>	44,21

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey (P< 0,05).

A matéria mineral da carne do lombo esteve em maior quantidade no tratamento com suplementação a 1,5% (1,21%), diferindo estatisticamente dos tratamentos com suplementação a 0% e 1%, porém os valores referentes a estes tratamentos não diferiram estatisticamente (P>0,05) entre si. Os valores de matéria mineral variam muito pouco, mesmo comparando-se com trabalhos em confinamento (SOUZA et al., 2002). Priolo et al. (2005) ao trabalharem com cordeiros Comisana, na Itália, abatidos com peso vivo de 20,6kg e idade de 148 dias, depois de confinamento recebendo dieta com 85% de concentrado e 15% de volumoso, obtendo 1,3% de cinzas, valor similar aos obtidos neste experimento.

Os tecidos que compõem a carne no caso músculo e gordura intramuscular não se desenvolvem de forma isométrica, tendo em vista que cada um tem impulso de crescimento distinto em uma fase da vida do animal. O tecido muscular apresenta desenvolvimento em idade intermediária, ou seja, a proteína muscular será máxima nesse período, já o tecido adiposo é de

deposição tardia, começando a depositar-se mais a partir dos 5 a 6 meses de vida do cordeiro, com a gordura passando a aumentar, conseqüentemente, diminuindo o teor de umidade e aumentando o de matéria seca.

A gordura da carne do lombo diferiu entre os tratamentos 0 e 1,5%, mas não houve significância ( $P>0,05$ ) em relação ao tratamento 1%, onde os maiores valores vistos foram no tratamento com 1,5 % de suplementação. Almeida Jr. et al. (2004) trabalharam com cordeiros Suffolk, abatidos com peso vivo de 28kg, mantidos em pasto com grama estrela com suplementação em *creep feeding* a base de 100% de grãos de milho úmido, apresentando 21% de proteína bruta e 2,7 Mcal de energia metabolizável/kg na matéria seca, obtiveram a seguinte composição centesimal para músculo *longissimus lumborum*, respectivamente: 2,39% de gordura, valor superior ao obtido para o maior nível de suplementação deste experimento. Madruga et al. (2006) comenta que ovinos de raças de corte como Suffolk apresentam características superiores para produção de carne e tendem a depositar mais gordura na carcaça e na carne.

Kennedy et al. (1995) trabalharam com carneiros Karakul no Canadá, abatidos com peso vivo de 17,1kg e idade de 64 dias, depois de confinamento recebendo dieta com 17% de proteína bruta, obtiveram a seguinte composição centesimal para músculo l. lumborum, respectivamente: 24,4% de matéria seca, 20,5% de proteína bruta, 3,4% de gordura, 0,21% de matéria mineral. Situação justificada por Kemp et al. (1976) que afirmam que dietas ricas em carboidratos e proteína provem carne com maior deposição de gordura, principalmente se os animais estiverem confinados (SEN et al., 2004).

De acordo com Prata et al. (1999), o teor de gordura da carne de ovinos gira em torno de 4,0%, podendo este valor variar com o estado de acabamento do animal, sendo influenciados pela alimentação, pois alimentação rica em concentrados, especialmente energético, produz carne com maior teor de gordura de acordo com Zeola et al. (2004). Todavia, registrou-se neste trabalho par lombo valor de 2,06% para o maior nível de suplementação.

Rizzi et al. (2002) trabalharam com ovinos Sarda na Itália, abatidos com peso vivo de 30kg e idade de 145 dias de idade depois de confinamento recebendo dieta com 18% de proteína bruta/kg MS e 12MJ/kg MS, obtiveram a seguinte composição centesimal na para músculo do lombo respectivamente: 32,4% de MS , 22,84% de PB e 7,45% de gordura, 1,33% de cinzas. Os animais deste experimento foram abatidos com idade em torno de 210 dias e peso vivo de 30kg, todavia apresentaram menores valores devido ao aspecto confinamento.

Na tabela 6 são apresentados os resultados referentes a composição química da carne da perna. A matéria seca e a gordura dos músculos da perna não diferiram estatisticamente ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos 1,0 e 1,5%, porém ambos diferiram do tratamento 0%. À medida que a gordura aumenta o teor de umidade na carne diminui e o teor de matéria seca aumenta, como o nível de suplementação 1 e 1,5% promoveram efeito sobre a gordura em relação à carne dos animais não suplementados a matéria seca também sofreu influência.

TABELA 6 - Médias e coeficientes de variação da matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e da gordura da perna de ovinos Santa Inês, terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Item	Nível de Suplementação em pastejo (% do PV)			CV (%)
	0	1,0	1,5	
Matéria seca (%)	20,58 <sup>b</sup>	22,02 <sup>a</sup>	22,24 <sup>a</sup>	4,74
Matéria mineral (%)	1,16 <sup>b</sup>	1,2 <sup>ab</sup>	1,56 <sup>a</sup>	23,67
Proteína bruta (%)	18,50 <sup>b</sup>	19,04 <sup>ab</sup>	19,98 <sup>a</sup>	5,15
Gordura (%)	0,97 <sup>b</sup>	1,9 <sup>a</sup>	1,58 <sup>a</sup>	24,56

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo Teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

A matéria mineral e a proteína bruta dos músculos da perna diferiram entre os tratamentos 0 e 1,5%, mas ambos não diferiram em relação ao tratamento 1%. Confirma-se, ainda, à premissa de que a proteína é um dos componentes que menos varia na carne e no corpo dos ruminantes, seja de ovinos (GONZAGA NETO et al. 2005; SILVA et al. 2003), seja de caprinos (MADRUGA, 2004; TRINDADE et al. 2001).

Madruga et al. (2005) trabalharam com cordeiros Santa Inês, abatidos com peso de 29,3kg e idade de seis meses, depois de confinamento recebendo dieta com 60% de silagem de milho e 40% de concentrado obtiveram a seguinte composição centesimal para carne da perna, 29,19% de matéria seca, 20,51% de proteína bruta, 8,38% de gordura, 1,05% de cinzas. Valores superiores aos obtidos neste experimento provavelmente devido ao aspecto confinamento, exceto para matéria mineral. O que se confirma Rizzi et al. (2002) ao trabalharem com ovinos Sarda na Itália, abatidos com peso vivo de 30 kg e idade de 145 dias de idade, depois de confinamento recebendo dieta com 18% de proteína bruta/kg MS e 12MJ/kg MS, obtiveram a seguinte composição

centesimal na matéria seca para carne da perna: 30,8% de matéria seca, 22,70% de proteína bruta, gordura 5,94%, exceto para cinzas que foi 1,31%, inferior apenas em relação ao tratamento com 1,5% de suplementação. Valores superiores aos obtidos neste experimento, demonstrando que animais em pastejo devido ao seu metabolismo basal ser maior que o de animais em confinamento, estes apresentam menores valores de gordura e conseqüentemente de matéria seca (DIAZ et al., 2002).

Hoffman et al. (2003) trabalharam com ovinos meio-sangue Suffolk-Merino, na África do Sul, em pastejo, abatidos com 40kg PV, obtiveram a seguinte composição centesimal do músculo semi-membranoso: 34,65% de matéria seca, 18,45% de proteína bruta, 16,11% de gordura e de 1,04% de cinzas. Os valores de matéria seca e gordura foram superiores aos obtidos neste experimento, que avaliou ovinos Santa Inês, cujo abate quando os animais suplementados com 0, 1,0 e 1,5% de suplementação pesava 20,54kg, 23,63kg e 27,09kg de peso vivo, o que contrasta com os 40kg dos ovinos F1 (suffolk x Merino) que por sua vez deposita mais tecido adiposo.

É importante destacar que o músculo é o tecido de maior apreciação pelo consumidor e seu maior componente orgânico pela proteína, a maior deposição de gordura na carne é resultado de um maior consumo energético, decorrente de um maior consumo de concentrado. Contudo, neste experimento o aumento dos níveis de suplementação dos ovinos terminados em pastagem nativa não foi capaz de produzir carnes gordas, tendo em vista que os maiores valores registrados para gordura foram nos cortes pescoço, paleta e costilhar e não passaram de 5%, valor de acordo com Gutler et al. (1987) considerado para carnes magras.

#### 4. CONCLUSÕES

Considerando que a suplementação melhorou os valores de proteína para os cortes comerciais: paleta (corte de segunda), lombo e perna (cortes de primeira) em relação aos animais em pastejo sem suplementação e que todos os cortes comerciais apresentaram teores de gordura inferiores a 5%, o que as caracteriza como carnes magras, recomenda-se fazer a suplementação, sendo de 1,0% do peso vivo se o objetivo for obter ovinos Santa Inês terminados em pastagem nativa com peso ao abate em torno de 23 kg, ou com 1,5% de peso vivo, se o objetivo for animal com peso ao abate de aproximadamente 27 kg.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**; by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1993. 151p.
- ALMEIDA JÚNIOR, G.A; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G; GARCIA, C. A.; NERES, M.A.. 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, 2004
- ARAÚJO FILHO, J. A; CARVALHO, F. C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral: EMBRAPA – CNPC 1997. 19p. (EMBRPA – CNPC. Circular Técnica, 13).
- BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas Climatológicas: 1961-1990**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992. 84p.
- CAÑEQUE, V. La canal de cordero. In: PRODUCCIÓN DE CARNE DE CORDERO. 1989, México. **Anais...** México: Ministério de Agricultura, pesca y alimentacion, 1989. p. 367-436.
- COUTO, F. A. A. Dimensionamento do Mercado de Carne Ovina e Caprina no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE SINCORTE, II, 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 2003. CD-Rom.
- DIAZ, M.T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUSURICA, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; PÉREZ, C.; GONZÁLEZ, J. MANZANARES, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**. v.43, p.257-268, 2002
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G., ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C.A.T.; SILVA, A.M.A; PEREIRA FILHO, J.M.; FERREIRA, A.C. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; RESENDE, K. T. et al. Composição Corporal e Exigências Nutricionais de Proteína e Energia para Cordeiros Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2446-2456, 2005 (supl.)
- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.; ARAÚJO, G. G. L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: I Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. João Pessoa-PB, **Anais...** EMEPA-PB, João Pessoa-PB, p.21-34, 2000.

- GUTLER, H.; KETZ, A.; KOLB, E.; SCHRODER, L.; SEIDEL, H. **Kolb: Fisiologia veterinária**. Editoria de Erich Kolb, traduzido sob supervisão de Gandolfi. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 612p.
- HOFFMAN, L.C.; MULLER, M.; CLOETE, S.W.P.; SCHMIDT, D. Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**. v.65, p.1265-1274, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2001. Disponível em: <http://ibge.gov.br>. Acesso em: 10 março 2007.
- KASHAN, N.E.J.; MANAFI, AZAR, G.H.; AFZALZADEH, A.; SALEHI, A. Growth performance and carcass quality of fattening lambs from fat-tailed and tailed sheep breeds. **Small Ruminant Research**. v.60, p.267-271, 2005.
- KEMP, J.D.; JOHNSON, A.E.; STEWART, D.F.; ELY, D.G.; FOX, J.D. Effect of dietary protein, slaughter weight and sex on carcass composition, organoleptic properties and cooking losses of lamb. **Journal of Animal Science**, v.42, n.3, p.5575-583, 1976.
- KENNEDY, A.D.; GILSON, T.L.; POSNIKOFF, J. Body and fat tail growth and carcass responses to clonidine in Karakul ram lambs. **Small Ruminant Research**. v.15, p.171-176, 1995.
- MAHGOUB, O.; LU, C.D.; EARLY, R.J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. **Small Ruminant Research**. v.37, p.35-42, 2000.
- MADRUGA, M.S.; ARAUJO, W.O.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M.F.; GALVÃO, M.S. CUNHA, M. D. G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n.4, p. 1838-1844, 2006.
- MADRUGA, M.S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. D. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados em diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n.1, p. 309-315, 2005.
- MADRUGA, M.S. Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina e ovina: mitos e verdades. In: VIII ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004 Botucatu, **Anais...** São Paulo: 2004. p.215-234.
- NOGUEIRA FILHO, A. Ações de Fomento do Banco do Nordeste e Potencialidades da Caprino-ovinocultura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE SINCORTE, II, 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 2003. CD-Rom.

- OLIVEIRA, M.V.M.; PEREZ, J.R.O., ALVES, E.L.; MARTINS, A.R.V; LANA, R.P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamacia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002.
- OSORIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSORIO, M.T.M.; JARDIM, R.D.; PIMENTEL, M.A. Produção de carne de cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal.. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.L.; et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: "in vivo", na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária. Pelotas-UFPEL, RS, Brasil. 1998. 107p.
- PEREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G.; MARDONES, E.; POKNIAK, J. Carcass characteristics and meat quality of suffolk down suckling lambs. **Small Ruminant Research**. v.44, n. 233-240, 2002.
- PRATA, L.F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP. 1999. 217p.
- PRIOLO, A.; BELLA, M.; LANZA, M.; GALOFARO, V.; BIONDI, L.; BARBAGALO, D.; BEN SALEM, H.; PENNISI, P. Carcass and meat quality of lambs fed fresh sulla (*Hedysarum coronarium* L.) with or without polyethylene glycol or concentrate. **Small Ruminant Research**. v.59, n. 281-288, 2005.
- RIZZI, L.; SIMIOLI, M.; SARDI, L.; MONETTI, P.G. Carcass quality, meat chemical and fatty acid composition of lambs fed diets containing extruded soybeans and sunflower seeds. **Animal Feed Science and Technology**. v.97, p.103-114, 2002.
- ROÇA, R. O. Alternativas de aproveitamento da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n.201, p.53-60, 1993.
- STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. 1999. **User's guide**. North Caroline: SAS Institute Inc. 1999.
- 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.
- SHADNOUSH, G.H.; GHORBANI, G.R.; EDRIS, M.A. Effect of different energy levels in feed and slaughter weights on carcass and chemical composition of Lori-Bakhtiari ram lambs. **Small Ruminant Research**. v.51, p.243-249, 2004.

- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: imprensa universitária, 2 ed, 2002 175p.
- SILVA SOBRINO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1997.203p.
- SILVA, A. M. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. DA; TRINDADE, I. A. C. M. et al. Net requirements of protein and energy for maintenance of wool and hair lambs in a tropical region. **Small Ruminant research**, v.49, n.2, 2003, p.165-171
- SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R. Q.; FERNANDES, S.; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale, abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1269-1272, 2002.
- SOUSA, W.H.; LEITE, P.R. **Ovinos de corte: A raça Dorper**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2000.76p.
- SOUZA, R.X.; PEREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S.; FURUSHO-GARCIA, I.F. Composição centesimal do músculo *Biceps Femoris* de cordeiros em crescimento. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras. Edição especial, p. 1507-1513, dez., 2002.
- TRINDADE, I. A. M. C.; PEREIRA FILHO, J. M.; RESENDE, K. T. et al. Composição corporal e exigências líquida de cabritos mestiços em aleitamento. In: REUNIÓN DA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 17., 2001. Habana: Cuba **Anais...** Habana: Cuba 2001. CD-ROM.
- TSHABALALA, P.A.; STRYDON, P.E.; WEBB, E.C.; KOCK, H.L. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**. v.65, p.563-570, 2003.
- ZAMIRI, M.J.; IZADIFARD, J. Relationships of fat-tail weight with fat-tail measurements and carcass characteristics of Mehraban and Ghezel rams. **Small Ruminant Research**. v.26, p.261-266, 1997.
- ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M.; SEABRA, L.M.A.; BARROS, N.N.; BORGES, A.S. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste Brasileiro. **Ciência Rural**, v. 31, n.4, p.691-695, 2001.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, MARQUES, C.A.T. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dieta com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, Santa Maria, Jan/Fev, 2004.