



**PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E ADAPTABILIDADE  
FISIOLÓGICA DE OVINOS DURANTE A FASE DE CRIA**

**MARCILIO FONTES CÉZAR  
ZOOTECNISTA**

**AREIA – PB - BRASIL**

**2004**

**PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E ADAPTABILIDADE  
FISIOLÓGICA DE OVINOS DURANTE A FASE DE CRIA**

**MARCILIO FONTES CÉZAR**

Comitê-Orientador: Prof. Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho  
Prof. Dr. Wandrick Hauss de Souza  
Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza

Tese apresentada à Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

**AREIA – PB – BRASIL**

**2004**

PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS E ADAPTAÇÃO  
FISIOLÓGICA DE OVINOS DURANTE A FASE DE CRIA

**AUTOR:** MARCILIO FONTES CÉZAR

**ORIENTADOR:** PROF. DR. EDGARD CAVALCANTI PIMENTA FILHO

Aprovada em 26 de fevereiro de 2004 como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR em ZOOTECNIA (PRODUÇÃO ANIMAL) pela seguinte Comissão Examinadora :

Dr. EDGARD CAVALCANTI PIMENTA FILHO  
(Presidente da Comissão Examinadora-Orientador)

Dr. WANDRICK HAUSS DE SOUSA

Dr. BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUSA

Dr. JOSÉ MORAIS PEREIRA FILHO

Dr. SEVERINO GONZAGA NETO

## **DEDICO**

Aos meus queridos pais, Hercílio e Xista, pela vida e pelos exemplos de luta, de generosidade e de alegria.

## **OFEREÇO**

Aos meus filhos, Allan e Hercílio Neto, pelo tempo que lhes foi tirado do aconchego e carinho.

A minha esposa, Márcia, pelo incentivo e compreensão.

A meus irmãos, Luciano, João e Toinha, pelo apoio e confiança.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida, pela força para enfrentar todos os desafios e pela perseverança para realizar nossas aspirações.

Ao Prof. Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho, pela orientação acadêmica, pela convivência amigável e, sobretudo, pela compreensão que nos dispensou durante momentos difíceis de nossa vida.

Ao Dr. Wandrick Hauss de Souza, pela co-orientação, pela confiança e, principalmente, pela segurança e oportunidades profissionais que nos proporcionou.

Aos Professores Doutores Bonifácio Benício de Souza, Roberto Germano da Costa e Carlos Enrique Peña Alfaro pela orientação e apoio em nosso Exame de Qualificação.

Aos membros da Banca Examinadora, professores Edgard Cavalcanti Pimenta Filho, Wandrick Hauss de Sousa, Severino Gonzaga Neto, Bonifácio Benício de Sousa e José Moraes Pereira Filho pelas sugestões e correções.

À Universidade Federal de Campina Grande, especialmente aos que fazem o Departamento de Medicina Veterinária, do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, pela liberação para a realização do Doutorado.

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudos e ao CNPq, pelo financiamento de nosso experimento de Tese, sem os quais não poderíamos realizar o Doutorado.

À EMEPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba), por disponibilizar técnicos, animais e infra-estrutura para a realização de nossa pesquisa de Tese.

Ao chefe da Estação Experimental de Pendência (EMEPA), Leonardo Torreão Vilarim de Medeiros, aos pesquisadores Jorge Luis, Evaneusa Alves, Carmem Iara, Dalva Bezerra e, em especial a Graças Cunha; aos técnicos Fábio, Karkon, Luciano e Neusa dos Anjos e aos funcionários Adelson, Marizete Alcântara, Luciene Almeida e Rosa Amélia, pelo apoio.

Aos professores do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia-PDIZ pelos ensinamentos, em especial a Ariosvaldo de Medeiros e Edimar Mesquita pela amizade e atenção.

À secretária do PDIZ, Graça Medeiros, e ao Sr. Manoel e D. Carminha.

Aos colegas professores da UFCG, Francisco Uchoa de Amorim, pela amizade, Bonifácio Benício de Souza, pelo incentivo, e José Moraes Pereira Filho, pelo apoio.

Aos colegas discentes do Curso de Doutorado, José Edmar, Jacilene, Heloísa, Edmílson, Valdir e Sara pela convivência amigável e incentivo mútuo.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do CCA-UFPB, pelas análises laboratoriais.

## SUMÁRIO

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>   | IX            |
| <b>CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>   | 1             |
| Referências.....  | 7             |
| <b>CAPÍTULO 2 – EFEITOS DE FATORES EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS<br/>AO ANIMAL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA<br/>CARÇA DE CORDEIROS DURANTE A FASE DE CRIA.....</b> | 12            |
| Resumo.....   | 12            |
| Abstract.....   | 13            |
| Introdução.....   | 14            |
| Material e Métodos.....   | 17            |
| Resultados e Discussão.....   | 22            |
| Conclusões e Implicações.....   | 35            |
| Referências.....  | 36            |
| <b>CAPÍTULO 3 - EFEITOS DE FATORES EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS<br/>AO ANIMAL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA<br/>CARÇA DE CORDEIROS DURANTE A FASE DE CRIA.....</b>  | 46            |
| Resumo.....   | 46            |
| Abstract.....   | 47            |
| Introdução.....   | 48            |
| Material e Métodos.....   | 51            |
| Resultados e Discussão.....   | 56            |
| Conclusões e Implicações.....   | 64            |
| Referências.....  | 64            |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE OVINOS DORPER, SANTA INÊS E SEUS MESTIÇOS NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO.....</b> | <b>70</b> |
| Resumo.....   | 70        |
| Abstract.....   | 71        |
| Introdução.....   | 72        |
| Material e Métodos.....   | 73        |
| Resultados e Discussão.....   | 75        |
| Conclusões e Implicações.....   | 81        |
| Referências.....  | 81        |
| <b>CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>   | <b>86</b> |



## ÍNDICE DE TABELAS

|  | Página |
|--|--------|
| <b>CAPÍTULO 2 - EFEITOS DE FATORES EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS AO ANIMAL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA DE CORDEIROS DURANTE A FASE DE CRIA.....</b>  | 12     |
| TABELA 1 – Composição alimentar (ingredientes) e bromatológica (química) da ração completa de crescimento utilizada no creep feeding.....  | 18     |
| TABELA 2. Médias dos diferentes rendimentos de carcaças e da perda por resfriamento de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipos de partos (TIPA).....     | 23     |
| TABELA 3. Médias percentuais da Composição Regional (cortes comerciais) de carcaças frias de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipos de partos (TIPA)... | 28     |
| TABELA 4. Médias da Composição Tecidual (musculosidade da carcaça) de carcaças de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO) e sistemas de amamentação (SIAM).....                                  | 30     |
| TABELA 5 - Médias da Composição Tecidual da perna de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipo de parto (TIPA).....   | 33     |
| <b>CAPÍTULO 3 - EFEITOS DE FATORES EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS AO ANIMAL SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARÇA DE CORDEIROS DURANTE A FASE DE CRIA.....</b>   | 46     |
| TABELA 1 – Composição alimentar (ingredientes) e bromatológica (química) da ração completa de crescimento utilizada no creep feeding.....  | 53     |
| TABELA 2 - Categorias e escores para avaliação de conformação da carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER,1987).....  | 54     |

|   |    |
|---|----|
| TABELA 3- Quantidade de marmoreio do músculo <i>Longissimus dorsi</i> na carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER, 1987).....  | 54 |
| TABELA 4- Distribuição e textura de marmoreio do músculo <i>Longissimus dorsi</i> na carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER, 1987).....  | 55 |
| TABELA 5- Textura e coloração do músculo <i>Longissimus dorsi</i> na carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER,1987).....   | 55 |
| TABELA 6. Médias das características qualitativas da carcaça de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipo de parto (TIPA)..... | 57 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE OVINOS DORPER, SANTA INÊS E SEUS MESTIÇOS NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO.....</b>  | <b>70</b> |
| TABELA 1. Valores médios da temperatura do bulbo seco (TBS), bulbo úmido (TBU), termômetro de globo negro (TGN), umidade relativa (UR), valores absolutos da temperatura máxima (TMX) e mínima (TMN), temperatura do ponto de orvalho (TPO) e índice de temperatura do globo negro (ITGU) nos turnos da manhã e da tarde e média diária..... | 75        |
| TABELA 2. Médias da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), movimentos ruminais (MR) e temperatura retal (TR) em função do turno.....  | 76        |
| TABELA 3. Médias da Frequência Cardíaca (FC) e da Frequência Respiratória (FR) de ovinos em função da interação entre Genótipo (GENO) e sexo (SEXO).....   | 79        |

## **CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A caprino-ovinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes, estando presente em áreas que apresentam as mais diversas características edafoclimáticas. No entanto, somente em alguns países esta atividade apresenta expressão econômica, sendo, na maioria dos casos, desenvolvida de forma empírica e extensiva, adotando baixos níveis de tecnologia e, conseqüentemente, apresentando baixas produtividade e rentabilidade (NOGUEIRA FILHO, 2003).

O crescimento exponencial da população humana e o conseqüente aumento da demanda por proteína de origem animal, sobretudo por carne e leite, vem provocando tanto o aumento a área destinada à produção animal, como do nível tecnológico dos sistemas de produção. Isto tem sido particularmente intensificado nas terras consideradas “marginais”, a exemplo do que ocorre com áreas de pastagens nativas das regiões áridas e semi-áridas do mundo. Nesse sentido, o destaque maior é para os caprinos e os ovinos, que há séculos são considerados de grande importância econômica, além de exercer importante função social, para as populações rurais de tais regiões.

Durante muito tempo a ovinocaprinocultura do Nordeste do Brasil foi tratada como uma atividade pecuária marginal de subsistência, exercida por produtores com limitada visão empresarial, bem como caracterizada por baixos índices de produtividade. Atualmente, há consciência, por boa parte dos empresários rurais, de que a exploração desses animais é economicamente mais competitiva que a dos bovinos e há consenso geral da importância desta atividade para o desenvolvimento sócio-econômico da região, principalmente das áreas semi-áridas. Neste contexto, BARRETO NETO (2003) ressalta que a cadeia produtiva das carnes ovinas e caprinas tem adquirido uma inusitada importância no parque pecuário nacional. Na região Nordeste figura como uma legítima substituta da declinante bovinocultura de corte local e nas regiões Centro-Oeste e Norte do país com uma vibrante dinâmica de crescimento do rebanho. A apreciável quantidade de investimentos públicos e privados faz prever uma grande expansão da atividade nos próximos anos (BARRETO NETO, 2003).

O rebanho ovino nacional conta com cerca de 18,6 milhões de cabeças, representando aproximadamente 1,5% do efetivo mundial, concentrando-se, sobretudo nas regiões Sul (54,4%) e Nordeste (38,7%) do país (COUTO, 2001). Esse rebanho é composto em sua vasta maioria por animais deslanados e semilanados, dos quais os crioulos são os seus principais representantes, seguidos pelos animais das raças Santa Inês, Morada Nova e Somalis. Introduzidos pelos colonizadores, os ovinos adaptaram-se às condições ambientais do Nordeste, o que possibilitou o surgimento dessas raças nativas, as quais, em seu processo de formação, adquiriram excelentes características de rusticidade, embora tenham perdido bastante em termos produtivos e, que por isso, apresentam naturalmente índices relativos de produtividade mais baixos do que as raças especializadas de climas mais favoráveis.

Para GUIMARÃES FILHO et al. (2000), embora numericamente expressivos, os rebanhos caprino e ovino de corte do semi-árido apresentam níveis acentuadamente reduzidos de desempenho. Segundo SOUSA & LEITE (2000), 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. Como solução desses problemas, OLIVEIRA (1990) baseando-se em resultados de pesquisas em regiões semi-áridas sustenta que a introdução de práticas simples, que proporcionem um retorno visível e que sejam facilmente assimiláveis pelos produtores, é capaz de incrementar substancialmente os níveis produtivos.

As carnes ovina e caprina, além de se constituírem na mais abundante fonte de proteína das populações rurais e de pequenas cidades nordestinas que gravitam em torno da produção da agricultura local, têm se tornado em hábito alimentar regional característico. O consumo de carne ovina é também um hábito alimentar na região Sul, principalmente no Rio Grande do Sul. Todavia, o rebanho de ovinos dessas regiões tradicionais de criação tem se mostrado insuficiente para suprir o mercado interno de carne ovina, estimulando as importações e abrindo novas alternativas de produção para agricultores das regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste, onde os rebanhos ovinos foram sensivelmente ampliados, respectivamente, em 277,8, 238,2 e 53,6%, nos últimos 21 anos (COUTO, 2003).

O consumo *per capita* de carnes no Brasil é da ordem de 65 kg/hab/ano, sendo que a de ovinos é de 0,7 kg/hab/ano (COUTO, 2001). Para o Brasil, com uma população de 170 milhões, sair de um patamar de consumo médio de carne/pessoa/ano ao redor de 1 kg para um consumo correspondente a pelo menos um quinto dos países do primeiro mundo (superior a 20 kg), é necessário pelo menos dobrar a produtividade e o rebanho nacional (COELHO, 2003).

O atual crescimento do consumo da carne ovina e caprina no Brasil está direcionado para nichos de mercado existentes nas grandes cidades, onde o poder aquisitivo da população é maior, exigindo porém qualidade, cortes especiais e continuidade de abastecimento (MEDEIROS, 2001).

Há, portanto, a necessidade de utilização de animais não apenas com alto potencial genético para reprodução e ganho de peso, mas também para a produção de carcaças com características quantitativas e qualitativas o suficientemente satisfatórias para atender a demanda de um mercado que exige cada vez mais carne de qualidade.

Um dos maiores problemas, que conjuntamente com a alimentação, se constitui um dos grandes entraves da ovinocultura de corte da região Nordeste, é não se saber qual ou quais os melhores genótipos a serem utilizados nos sistemas de produção de cordeiros nas condições nordestinas. Na ânsia de encontrá-los, tem-se indicados cruzamentos entre raças ou tipos nativos e raças exóticas, sem as necessárias pesquisas, no sentido de indicar, entre as inúmeras raças e as diversas composições genéticas dos animais envolvidos, qual o melhor para se manter, ao máximo, a adaptação dos genótipos nativos e se introduzir, o que for possível, da eficiência produtiva daqueles exóticos.

O aumento da eficiência de produção requer, portanto, a identificação de genótipos mais adequados para as condições ambientais reinantes. A utilização de cordeiros com grande potencial de ganho de peso somente será viável se as condições de manejo, principalmente nutricional, permitirem. Estes animais têm exigências nutricionais elevadas e quando submetidos a períodos de subnutrição apresentam maiores problemas de restrição permanente do crescimento. Assim, fica clara a necessidade de se alterar o potencial produtivo do animal e o ambiente de forma integrada. Só se justifica, então, elevados custos com alimentação, apenas se

o genótipo a ser utilizado tiver bom potencial de conversão alimentar e de ganho de peso.

Por outro lado, é preciso conhecer muito bem as características adaptativas de cada grupo genético e as condições ambientais do local da exploração ovina. Não se deve simplesmente copiar para as condições semi-áridas, os sistemas de terminação de regiões temperadas, como EUA e Europa. Além disso, a escolha do genótipo a ser utilizado deverá ser baseada em observações experimentais bem conduzidas, uma vez que essas são ainda em pequeno número e pouco difundidas em nosso meio. O objetivo é escolher o melhor genótipo, capaz de apresentar as melhores respostas quando submetidos à ação do meio.

Uma das alternativas poderia ser a utilização de ovinos semi-deslanados, como por exemplo, a raça Dorper, em cruzamentos planejados com ovelhas do tipo SRD ou mesmo com raças como a Santa Inês, desde que os animais sejam manejados adequadamente, de forma a demonstrar em plenitude o seu potencial produtivo, pois o genótipo, o mais produtivo que seja, jamais poderá exteriorizar todo seu potencial, se não for manejado corretamente, principalmente em termos nutricionais. Segundo PIMENTA FILHO et al. (2000), as raças ovinas naturalizadas do nordeste brasileiro têm elevado valor adaptativo, enquanto a única raça especializada de corte que deveria ser criada nos trópicos e que poderia ser cruzada com àquelas raças naturalizadas, seria a raça Dorper. Segundo fontes da revisão de CLOETE et al. (2000), a raça composta Dorper da África do Sul por resultar do cruzamento da raça Dorset Horn, de grande capacidade para produção de carne, com a raça Black-Head Persian, de grande rusticidade, produz satisfatoriamente sob as condições áridas da África do Sul. Devido a sua rusticidade e adaptabilidade, tem sido muito exportada para outros países. Isso tem ocorrido com freqüência na Região Nordeste do Brasil. A raça Dorper é especializada na produção de carne e embora tenha sua origem em latitudes maiores e, portanto, de condições edafoclimáticas menos adversas, espera-se que essa raça e suas cruzas tenham resultados de adaptabilidade próximos aos das raças naturalizadas ou nativas. Isso decorre do fato de que sua região de origem também é caracterizada por uma condição de aridez superior à do semi-árido nordestino.

Para que a carne ovina possa disputar maior espaço no mercado de carne brasileiro, o produtor terá que investir no sistema de criação, principalmente em tecnologia, visando a produção de animais precoces, com adequada quantidade de gordura e grande massa muscular (SOUZA, 1993).

Por outro lado, o conhecimento das características quantitativas e qualitativas das carcaças comercializadas para a indústria da carne é de fundamental importância na busca da melhoria da qualidade potencial do produto final, ou seja, carne (TAROUCO, 2003). A composição e a qualidade da carcaça, bem como a palatabilidade da carne, são características de igual importância para determinar a aceitação de novas raças e seus cruzamentos, além de novos métodos de manejo (SAINZ, 1996).

A avaliação das características quantitativas da carcaça, por meio da determinação do rendimento, da composição regional, da composição tecidual e da musculabilidade da carcaça, é de fundamental importância para o processo produtivo, além de trazer benefícios a toda a cadeia produtiva da carne ovina.

O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne e pode variar de acordo com fatores intrínsecos (genótipo, sexo, peso e idade do cordeiro) e/ou extrínsecos (alimentação, tipo de jejum e transporte) ao animal (SAÑUDO & SIERRA, 1993; SAÑUDO et al., 1994; SIERRA et al., 1994). Segundo HUIDOBRO & CAÑEQUE (1993) os diferentes cortes que compõem a carcaça ovina possuem diferentes valores econômicos e a proporção dos mesmos constitui um importante índice para avaliação da qualidade comercial de carcaças. As diferenças na proporção dos cortes comerciais da carcaça de ovinos variam em função do peso, raça, sexo e sistema de criação (SAÑUDO, 1980; SANCHEZ, 1987). A relação músculo/osso, a área de olho de lombo (AOL) e o índice de musculabilidade da perna são os principais métodos utilizados para avaliar a proporção de músculo nas carcaças. A AOL tem sido utilizada tradicionalmente como uma boa estimativa da musculabilidade de carcaças (CUNNINGHAM et al., 1967; CARPENTER et al., 1969) e está diretamente correlacionada com a relação músculo-osso nos cortes mais valiosos da carcaça (JEREMIAH, 1982). A composição da carcaça, medida pela proporção de músculo, ossos e gordura, é determinada por fatores genéticos e ambientais, tanto que para WOOD et al. (1980)

a idade, o peso vivo, a raça e a dieta são os principais fatores que influenciam a composição da carcaça de ovinos.

Por sua vez, a avaliação das características qualitativas da carcaça, por meio da determinação da conformação da carcaça, do marmoreio, cor e textura da carne é tão importante quanto as características quantitativas, pois de acordo com GARCIA (2000), o consumidor é muito mais exigente e busca muito mais a qualidade que a quantidade, de modo que o crescimento da demanda poderia incrementar-se mais pela melhoria da qualidade da carne.

A conformação é um indicador do conteúdo de músculo na carcaça ou da proporção de cortes de primeira categoria, além de ter uma grande importância do ponto de vista da aceitação pelo consumidor (HUIDOBRO et al., 2000). Segundo COLOMER-ROCHER et al. (1988), nos ovinos e bovinos, a raça e a gordura de cobertura ou subcutânea são os fatores que mais afetam a conformação da carcaça.

A cor da carne é um dos principais fatores que determinam o valor do produto no momento de sua comercialização, já que o consumidor a relaciona com as qualidades sensoriais do mesmo. O conteúdo de pigmentos é o fator intrínseco do músculo mais importante e está relacionado com a espécie, a idade do animal, a raça, o sexo e o tipo de alimentação (ALBERTÍ, 2000).

A textura da carne está determinada diretamente pelas propriedades das estruturas miofibrilares, conjuntivas e do citoesqueleto, as quais são muito variáveis dependendo da espécie, raça, sexo e idade dos animais (BELTRÁN & RONCALÉS, 2000).

Dessa forma, as diferenças existentes entre os animais devem ser buscadas, procurando indicar aqueles que produzem não só as maiores, mas também as melhores carcaças. Por outro lado, a avaliação dos fatores do meio que efetivamente atuam no processo de transformação do animal vivo em carne é, também, de fundamental importância, uma vez que, identificados e conhecidos os seus efeitos, será possível a obtenção de carcaças com características quantitativas e qualitativas que venham não só atender a demanda crescente de um mercado consumidor cada vez mais exigente, mas também reduzir os custos de produção dessa carne. Isso resultará, com certeza, um mercado abastecido com preços mais competitivos tornando a carne ovina mais acessível à população.



Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de determinados fatores inerentes ao animal e ao meio sobre as características quantitativas e qualitativas das carcaças de ovinos durante a fase de cria, bem como comparar a adaptabilidade fisiológica de ovinos das raças Dorper, Santa Inês e seus mestiços (produtos F1) às condições climáticas do trópico semi-árido nordestino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTÍ, P. Medición del color. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. (Ed.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. Madrid: INTA, 2000. p.156-166 . 2000.

BARRETO NETO, A.D.B. Alternativas estratégicas e desempenho da cadeia produtiva das carnes caprinas e ovinas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003. João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (eds.). João pessoa-PB: EMEPA, p.25-34. 2003.

BELTRÁN, J.A.; RONCALÉS, P. Determinación de la textura. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. (Ed.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. Madrid: INTA, 2000. p.167-172 .

CARPENTER, Z.L.; KING, G.T.; SHELTON, M. et al. Indices for estimating cutability of wether, ram, and ewe lam carcasses. **J. Anim. Sci.**, v.28, p.180-186, 1969.

CLOETE, S.W.P.; SNYMAN, M.A.; HERSELMAN, M.J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Rum. Res.**, v.36, p.119-135, 2000.

COELHO, R.A. Políticas públicas e desempenho da cadeia produtiva das peles caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS

DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (Eds.) João Pessoa-PB: EMEPA, 2003, p.21-23.

COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.H.; et al. **Metodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas.** Cuadernos INIA, 17. Madrid-España, 1988. 41p.

COUTO, F.A.A. Dimensionamento do mercado de carne ovina e caprina no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (Eds.). João Pessoa-PB: EMEPA, 2003. p.71-93.

COUTO, F.A.A. Ovinocultura-uma oportunidade para o Centro-Oeste. In: **Projeto Plataforma Região Centro-Oeste**, 2001.

CUNHA, T.J. The animal as a food resource for man. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3., Tucson, 1982. **Proceedings.** Tucson, Arizona: Dairy Goat Publishing Company, 1982, p.1-8.

CUNNHIGHAM, N.L.; CARPENTER, Z.L.; KING, G.T. et al. Relationship of linear measurements and certain carcass characteristics to retail value, quality, and tenderness of ewe, wether, and ram lambs. **J. Anim. Sci.**, v.26, p.683-687, 1967.

GARCIA, M.D. Introducción. In: CAÑEQUE, V. e SAÑUDO, C. (Ed.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal de la carne em rumiantes.** Madrid: INIA, 2000. p. 10-16.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; ARAÚJO, G.G.L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1.,2000, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.21-34.

HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Confromación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. **Investig. Agrar. – Prod. y Sanid. Animal.**, v.8, p.233-243, 1993.

HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V.; ONEGA, E. et al. Morfología de la canal ovina. In: CAÑEQUE, V. e SAÑUDO, C. (Ed.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal de la carne em rumiantes** (.). Madrid: INIA, 2000. p. 81-102.

JEREMIAH, L.E. A review of factors influencing consumption, selection and acceptability of meat purchase. **J. Cons. Stud. Home Econ.** v.6, p.137-154, 1982.

MEDEIROS, J.X. Situação atual das cadeias produtivas. In: **Apoio à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira**. Relatório Final. MCT/CNPq. Brasília. 55p. 2001.

NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do banco do Nordeste e potencialidades da caprino-ovinocultura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2. 2003. João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (Eds.). João pessoa-PB: EMEPA. p. 43-55. 2003.

OLIVEIRA, E.R. Perspectivas da caprinocultura e da ovinocultura nas regiões semi-áridas. In: **Caprinocultura e Ovinocultura**, Campinas-SP: SBZ, 1990. p.93-115.

PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N.; SOUZA, W.H. Melhoramento genético de pequenos ruminantes para carne e leite. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2, 2000, Teresina-PI. **Anais....** Teresina-PI: SNPA, 2000. p.107-116.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1, 1996, Fortaleza-CE. **Anais....** Fortaleza-CE: SBZ, 1996. p.3-14.

SANCHEZ, M.L. **Calidad de la canal y de la carne em el ternasco Aragonés.** Zaragoza, Espana: Universidad de Zaragoza, 1987. 465p. Tese (Doutorado em Veterinária) Universidad de Zaragoza, 1987.

SAÑUDO, C. **Calidad de la canal y de la carne em el ternasco Aragonés.** Zaragoza, Espana: Universidad de Zaragoza, 1980. 337p. Tese (Doutorado em Veterinária) Universidad de Zaragoza, 1980.

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.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; OLLETA, J. L. et al. Influencia del destete en la calidad de la canal y de la carne en Ternasco de Aragón. In: JORNADAS CIENTIFICAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 19., 1994, Burgos-Espanha. **Anales...** Burgos-Espanha: SEOC, 1994. p.76-81.

SIERRA, I., SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L. et al. Calidad de la canal y de la carne en el lechazo de Castilla. I. Efecto de la base genética. In: JORNADAS CIENTIFICAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 19., 1994, Burgos-Espanha. **Anales...** Burgos-Espanha: SEOC, 1994. p.66-70.

SOUZA, O.R.C. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1993, 102p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, 1993.

SOUSA, W.H.; LEITE, P.R.M. **Ovinos de Corte: A Raça Dorper.** João Pessoa,PB: EMEPA-PB, 2000. 76p.

TAROUCO, J.U. Métodos de avaliação corporal in vivo para estimar o mérito da carca ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (Eds.). João pessoa-PB: EMEPA. 2003. p.443-449.

WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H.; POMEROY, R.W. et al. Carcass composition in four sheep breeds: The importance of type of breed and stage of maturity. **Anim. Prod.**, v. 30, p.135-152, 1980.

## **CAPÍTULO 2 – EFEITOS DE FATORES EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA DE CORDEIROS DURANTE A FASE DE CRIA**

**RESUMO** - Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de determinados fatores inerentes ao animal (genótipo, sexo e tipo de parto-nascimento) e ao meio (sistema de amamentação) sobre as características quantitativas das carças de ovinos durante a fase de cria. Para tanto, foram abatidos 20 cordeiros ao final do período de cria, sendo 10 Santa Inês e 10 mestiços F<sub>1</sub> (Dorper x Santa Inês), com peso vivo (PV) médio ao abate de 19,3 kg e idade média ao abate de 77 dias. O genótipo dos cordeiros e o sistema de amamentação não exerceram influência significativa ( $P>0,05$ ) sobre nenhum dos tipos de rendimento de carça, todavia o tipo de parto e o sexo das crias tiveram efeito significativo ( $P<0,05$ ) em todos os tipos de rendimento. A perda por resfriamento foi, estatisticamente, similar a todos os fatores considerados. Não foi encontrada diferença significativa ( $P>0,05$ ), em termos percentuais, entre os genótipos, sexos, sistemas de amamentação e tipo de parto para nenhum dos cortes comerciais, exceto para a paleta, onde a do Santa Inês foi mais pesada que a do mestiço e a dos machos mais pesada que a das fêmeas. A estimativa da musculosidade da carça só sofreu influência ( $P<0,05$ ) do genótipo e sexo, onde a relação músculo/osso foi maior nas fêmeas e nos animais mestiços, além de que estes últimos apresentaram também um índice de musculosidade superior. O osso foi o único constituinte tecidual que diferiu significativamente ( $P<0,05$ ) em razão de todos os fatores analisados, enquanto os “outros tecidos” foi o único que não foi afetado por quaisquer destes fatores de variação. O músculo foi diferente ( $P<0,05$ ) apenas entre os genótipos e o tipo de parto, já a gordura foi influenciada ( $P<0,05$ ) somente pelo sexo e tipo de parto. Embora o cruzamento de ovinos Santa Inês com Dorper não resulte em melhoria quantitativa substancial das carças, ele aumenta significativamente a proporção da porção comestível das mesmas.

**Palavras-chave:** Rendimento de carça, composição regional, composição tecidual, perna, músculo, gordura e osso.

## CHAPTER 2 - EFFECT OF EXTRINSIC AND INTRINSIC FACTORS ON QUANTITATIVE TRAITS OF LAMB CARCASSES DURING SUCKLING PHASE

**ABSTRACT** – This study aimed to evaluate intrinsic (genotype, sex and type of birth and parturition) and extrinsic (suckling system) factors on quantitative traits of lamb carcasses during suckling phase. So, twenty lambs (10 Santa Inês and 10 F1 Dorper x Santa Inês) were slaughtered with 77 days of averaged age and 19.3 kg of mean live weight at the end of suckling phase. Lamb genotype and suckling system did not ( $P>0.05$ ) affect carcass yield, but type of parturition and newborn sex had significant ( $P<0.05$ ) effect on all kinds of yields. Shrinkage percentages were statistically similar in relation to all evaluated factors. Non-significant ( $P>0.05$ ) differences among commercial cuts were observed in relation to genotype, sex, suckling system and parturition type. The exception was the shoulder, which was heavier in Santa Inês than in crossbreeds and also it was heavier in males than in females. Carcass muscularity was affected ( $P<0.05$ ) only by genotype and sex. Muscle:bone ratio was greater in females and in crossbreed animals. Beside this, crossbreed animals showed higher muscularity index. Bone was the unique tissue statistically ( $P<0.05$ ) affected by all analyzed factors. Muscle was different ( $P<0.05$ ) only between genotypes and between parturition types, while fat was affected ( $P<0.05$ ) only by sex and parturition type. Although it had not improved carcass traits, Santa Inês and Dorper crossbreeding might significantly increase the proportion of commercial cuts.

**Key-Words:** Carcass dressing, commercial meat cuts, tissue composition, leg, muscle, fat and bone.

## 1. INTRODUÇÃO

Na cadeia produtiva de carne ovina, o produto comercializável pode definir-se de várias maneiras, dependendo do ponto de vista de cada segmento da cadeia. Para o ovinocultor, o produto de seu negócio é o animal no momento de vendê-lo. Para o varejista, o seu interesse está situado na carcaça, nas peças que a compõem e no seu valor, embora também leve em conta o interesse de seus clientes, que é principalmente de satisfação sensorial no momento do consumo.

Como a carcaça é o elemento intermediário da transformação de uma estrutura viva, que é o animal, em um alimento, que é a carne, ela se constitui, de acordo com CARBALLO et al. (2000), na principal unidade de transação entre os setores de produção e comercialização da carne. Dentro do sistema de produção de carne, a carcaça é, segundo LOOSE (1981), o elemento mais importante do animal, porque nela está contida a porção comestível. Para CALLOW (1947), a carcaça é a unidade ou o elemento mais importante em qualquer estudo de produção de carne. Por conseguinte, a avaliação das características quantitativas da carcaça, por meio da determinação do rendimento, da composição regional, da composição tecidual e da musculabilidade, é de fundamental importância para o processo produtivo, além de trazer benefícios a toda a cadeia produtiva da carne ovina.

Com relação ao rendimento de carcaça, segundo CARBALLO et al. (2000), é fundamental o seu conhecimento para estimar o valor comercial da carcaça. O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne e pode variar de acordo com fatores intrínsecos (genótipo, sexo, peso e idade do cordeiro) e/ou extrínsecos (alimentação, tipo de jejum e transporte) ao animal (SAÑUDO & SIERRA, 1993; SAÑUDO et al., 1994; SIERRA et al., 1994; OSÓRIO et al., 1996).

Quanto à composição regional, segundo SAÑUDO & SIERRA (1993), ela se baseia no desmembramento da carcaça (variáveis segundo países e regiões), operação necessária para preparar peças menores de similar qualidade e categoria, que permitam um melhor corte e comercialização ao consumidor. Os diferentes cortes que compõem a carcaça ovina possuem diferentes valores econômicos e a



proporção das mesmas constitui um importante índice para avaliação da qualidade comercial da carcaça (HUIDOBRO & CAÑEQUE, 1993). As diferenças na proporção dos cortes comerciais da carcaça de ovinos variam em função do peso, raça, sexo e sistema de criação (SAÑUDO, 1980; SANCHEZ, 1987).

Em relação à musculosidade da carcaça, que de acordo com DE BOER et al. (1974), diz respeito à espessura da massa muscular em relação ao tamanho do esqueleto, diversos meios têm sido utilizados para avaliar esta característica da carcaça, com destaque para a relação músculo:osso, a AOL (área de olho de lombo) e o índice de musculosidade da perna. Para KEMPSTER et al. (1981), a relação entre a quantidade de músculo e a de osso na carcaça é a função potencialmente mais importante da conformação da carcaça, uma vez que, segundo DE BOER et al. (1974), a conformação é a espessura do músculo mais a gordura em relação ao tamanho do esqueleto. Por outro lado, a área de olho de lombo (AOL) tem sido utilizada tradicionalmente como uma boa estimativa da musculosidade (carne magra) da carcaça (CUNNINGHAM et al., 1967; CARPENTER et al., 1969) e está diretamente correlacionada com a relação músculo-osso nos cortes mais valorizados da carcaça (JEREMIAH, 1982). A AOL é utilizada como indicador da composição da carcaça e tem sido relacionada a musculosidade da carcaça, embora sua importância não fique limitada a isso, pois é importante indicador do rendimento dos cortes de alto valor comercial (LUCIARI FILHO, 2000).

Segundo SAÑUDO & SIERRA (1993), a composição tecidual ou histológica da carcaça, reduzida a nível prático pela complexidade dos tecidos que a compõe, baseia-se apenas na quantidade de músculo, gordura e osso. Embora a dissecação completa da carcaça para determinar sua composição tecidual seja o método mais exato (GARRET et al., 1959), ele é trabalhoso e anti-econômico, pois a carne oriunda desta separação, fica excessivamente manuseada e é de difícil comercialização, sendo importante a identificação da porção que melhor represente a carcaça quanto as proporções de osso, músculo e gordura (CARVALHO et al., 1998). Pesquisas em diversos países e com diversos tipos de animais demonstraram, segundo as revisões de OSÓRIO (1992) e VILLAPADIERNA (1992), que apenas a dissecação do quarto (perna) ou paleta das carcaças de ovinos é um bom indicador de pesos do músculo, gordura e osso na carcaça, haja vista os altos

coeficientes de correlação encontrados (de 0,92 a 0,99) entre elas duas. KHANDEKAR et al. (1965), por exemplo, observaram que o quarto foi o corte da carcaça de ovinos que melhor representou sua composição tecidual, com coeficientes de correlação de 0,92 para osso e 0,99 para músculo e gordura. A magnitude com que os músculos, gorduras e ossos estão presentes nas carcaças (velocidade de formação) depende de fatores ambientais (sistema de cria, recria e terminação), da idade, do sexo e, principalmente, do genótipo (SAÑUDO & SIERRA, 1993). Assim, a composição da carcaça, medida pela proporção de músculo, ossos e gordura, é determinada por fatores genéticos e ambientais, tanto que para WOOD et al. (1980) a idade, o peso vivo, a raça e a dieta são fatores que influenciam a composição da carcaça de ovinos.

Em todas essas características de natureza quantitativa da carcaça atua uma grande quantidade de fatores, intrínsecos (a exemplo do genótipo, sexo, idade, etc) e extrínsecos (a exemplo da alimentação, clima, manejo, etc) ao animal, que devem ser, portanto, analisados. Sobre os fatores que influenciam as características quantitativas, muitos são desconhecidos, poucos são os conhecidos e, ainda, são escassos aqueles sobre os quais se tem domínio.

Dessa forma, as diferenças existentes entre os animais devem ser buscadas, procurando indicar aqueles que produzem não só as maiores, mas também as melhores carcaças. Por outro lado, a avaliação dos fatores do meio que efetivamente atuam no processo de transformação do animal vivo em carne é, também, de fundamental importância, uma vez que, identificados e conhecidos os seus efeitos, será possível a obtenção de carcaças com características quantitativas e qualitativas que venham não só atender a demanda crescente de um mercado consumidor cada vez mais exigente, mas também reduzir os custos de produção dessa carne. Isso trará, com certeza, um mercado abastecido com preços mais competitivos tornando a carne ovina mais acessível à população.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de determinados fatores inerentes ao animal (genótipo, sexo e tipo de parto-nascimento) e ao meio (sistema de amamentação) sobre as características quantitativas das carcaças de ovinos durante a fase de cria.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente a EMEPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A), localizada no município de Soledade-PB, na microrregião do curimataú ocidental da região semi-árida paraibana. A Estação Experimental está posicionada nas coordenadas geográficas 7° 8'18" S e 36° 27' 2"W. Gr, a uma altitude em torno de 534 m.

Para dar início ao trabalho experimental foram utilizados 66 cordeiros, sendo 22 Santa Inês, 22 Dorper e Mestiços F<sub>1</sub> (Santa Inês x Dorper). As ovelhas e suas crias permaneceram juntas até o 14<sup>o</sup> dia pós-parto e, posteriormente, foram distribuídas, eqüitativa e aleatoriamente, segundo o sexo e o tipo de nascimento do cordeiro (simples ou múltiplo), bem como a ordem de parto e o peso vivo da matriz à parição. A partir do 15<sup>o</sup> dia de idade até a desmama, os 33 cordeiros (11 de cada genótipo) do sistema de "Amamentação Controlada" foram mantidos separados das mães, tendo acesso a elas para mamarem, apenas duas vezes ao dia, às 7:30 e às 16:30 horas, por um período de 30 minutos. Por outro lado, os 33 cordeiros restantes do sistema de "Amamentação Contínua" permaneceram o dia todo com a mãe, do nascimento até a desmama.

A partir do início da terceira semana (15<sup>o</sup> dia de idade) até o 77<sup>o</sup> dia de idade, as 33 crias de cada um dos sistemas de amamentação foram distribuídos em 6 grupos de animais (11 cordeiros/grupo) de acordo com o genótipo e o sexo. A ração de crescimento foi uma ração completa com uma relação volumoso/concentrado de 40:60, cuja composição alimentar (ingredientes alimentares) e a bromatológica (química) estão descritas na TABELA 1. A ração foi formulada, com base no AFRC (1998), de forma tal que não impedisse os animais de atingir o máximo de seu potencial de crescimento. Duas baias (de alvenaria, de chão batido e cobertas com telhas de barro, com solário e gaiola de "creep feeding" para alimentação restrita das crias) medindo 5 x 10 m, correspondentes aos dois sistemas de amamentação, foram ocupadas pelas crias sob amamentação controlada e pelas crias sob amamentação contínua das 17:00 às 7:30 horas para terem acesso à ração

concentrada de crescimento na forma de creep feeding. Todas as ovelhas-mães receberam, separadamente das crias, feno de maniçoba (*Manihot pseudogloziivii*) à vontade durante o período de amamentação (do 15<sup>o</sup> ao 77<sup>o</sup> dia pós-parto). Todas as crias e todas as ovelhas permaneceram, do 15<sup>o</sup> ao 77<sup>o</sup> dia de idade e das 8:00 às 16:30 horas, sob pastejo direto em dois piquetes (um para todas as crias e as ovelhas do sistema de amamentação contínua e outro para as ovelhas do sistema de amamentação controlada) de caatinga nativa anexados às baias, sendo semelhantes quanto a composição florística e a taxa de lotação animal.

TABELA 1 – Composição alimentar (ingredientes) e bromatológica (química) da ração completa de crescimento utilizada no creep feeding.

| INGREDIENTES                            | %     |
|---|-------|
| Feno de maniçoba                        | 39,00 |
| Milho triturado                         | 18,72 |
| Farelo de soja                          | 17,55 |
| Farelo de girassol                      | 12,87 |
| Farelo de trigo                         | 9,36  |
| Sal mineral                             | 2,00  |
| Calcário calcítico                      | 0,50  |
| COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA                |       |
| Matéria seca                            | 90,18 |
| Proteína bruta <sup>1</sup>             | 19,75 |
| Extrato etéreo <sup>1</sup>             | 4,14  |
| Energia digestível (Mcal/kg MS)         | 3,20  |
| Fibra em detergente neutro <sup>1</sup> | 37,63 |
| Fibra em detergente ácido <sup>1</sup>  | 23,15 |
| Cálcio <sup>1</sup>                     | 0,82  |
| Fósforo <sup>1</sup>                    | 0,42  |

<sup>1</sup> Valores expressos com base na matéria seca

Para ajustar o consumo, as pesagens dos animais foram realizadas a cada 14 dias permitindo, assim, o acompanhamento do desenvolvimento ponderal, consumo médio de matéria seca e conversão alimentar média. A dieta fornecida aos animais e a sobra foram pesadas e coletadas diariamente, sendo avaliado o consumo em grupos.

Para a avaliação das características quantitativas das carcaças, foram utilizados 20 cordeiros ao final do período de cria, sendo 10 Santa Inês e 10 mestiços F<sub>1</sub> (Dorper x Santa Inês), com peso vivo (PV) médio ao abate de 19,3 kg e idade média ao abate de 77 dias.

Após jejum hídrico e alimentar de 16 horas, os cordeiros foram suspensos pelas patas traseiras, atordoados e sangrados pela veia jugular e artéria carótida, onde o sangue foi recolhido e pesado em balde previamente tarado. Em seguida foram realizadas a esfolagem e a retirada dos órgãos. O trato gastrointestinal (TGI) cheio foi esvaziado e limpo para a obtenção do peso corporal vazio, que foi estimado subtraindo-se do peso vivo em jejum, os pesos referentes ao conteúdo gastrointestinal e ao líquido contido na bexiga e vesícula biliar.

Após a separação entre a carcaça e os componentes não constituintes da carcaça, todas as carcaças foram pesadas para se obter o peso da carcaça quente e se determinar o rendimento verdadeiro (razão entre o peso da carcaça quente e o peso vivo ao abate x 100) e o rendimento biológico (razão entre o peso da carcaça quente e o peso corporal vazio x 100). Posteriormente, foram acondicionadas em sacos plásticos e, finalmente, transportadas para uma câmara frigorífica a 4°C, onde permaneceram penduradas pelos tendões da perna em ganchos por um período de 24 horas.

Ao final do período de resfriamento, as carcaças foram pesadas para a obtenção do peso da carcaça fria e, em seguida, foi determinada a perda de peso da carcaça pelo resfriamento (razão entre a diferença dos pesos da carcaça quente e fria e o peso da carcaça quente, ou seja,  $PPR = \frac{PCQ - PCF}{PCQ} \times 100$ ) e o rendimento comercial da carcaça (razão entre o peso da carcaça fria e peso vivo ao abate x 100). Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente ao meio com serra elétrica, dando origem a duas meias-carcaças.

Na meia-carcaça esquerda, realizou-se um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, expondo a secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*. Em seguida, foi colocada sobre a superfície dessa secção transversal uma película transparente, na qual traçou-se, com caneta própria, o contorno do referido músculo, para determinação da área do olho de lombo (AOL) através do software Autocad<sup>®</sup>.

A meia-carcaça direita resfriada foi seccionada em cinco regiões anatômicas, denominadas de cortes comerciais, quais sejam: pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna.

O pescoço foi separado da carcaça em sua extremidade inferior entre a última vértebra cervical e a primeira torácica. A paleta foi obtida por intermédio da secção da região axilar, através do corte dos tecidos que unem a escápula e o úmero à região torácica da carcaça. O costilhar resultou de dois cortes, o primeiro entre a última vértebra cervical e a primeira torácica, e o segundo entre última vértebra torácica e a primeira lombar. O lombo foi obtido através de dois cortes, um entre a última vértebra torácica e a primeira lombar, e outro entre a última lombar e a primeira sacral. A perna foi separada da carcaça em sua extremidade superior entre a última vértebra lombar e a primeira sacral. A medida em que os cortes eram retirados da carcaça, eram imediatamente pesados.

A musculosidade da carcaça foi estimada de forma indireta, onde ao invés de realizar a separação dos ossos, músculos e gorduras na carcaça inteira, foram utilizados três outros parâmetros que guardam uma alta correlação: índice de musculosidade da perna, relação músculo/osso da perna e AOL.

A perna, após ter sido pesada, foi acondicionada em saco plástico e congelada em freezer (-20°C) para posterior dissecação anatômica, em músculos, ossos, gorduras e outros tecidos (tendões, vasos, nervos, etc) de acordo com o método descrito por BROWN & WILLIAMS (1979). Em seguida, determinou-se a relação músculo:osso e procedeu-se a pesagem e medição do osso do fêmur para a determinação do índice de musculosidade da perna, conforme metodologia descrita por PURCHAS et al. (1991):

$$IMP = \frac{\sqrt{P5M / CF}}{CF}$$

em que:

IMP = Índice de musculosidade da perna;

P5M = Peso dos cinco músculos, g (*Biceps femoris*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps femoris* e *Adductor*);

CF = Comprimento do fêmur, cm.

Para as avaliações das características quantitativas (rendimentos de carcaças, composição regional e componentes não constituintes da carcaça) e qualitativas (conformação; quantidade, textura e distribuição de marmoreio; textura e coloração da carne; e gordura superficial da carcaça) das carcaças estudadas, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Os pesos ao abate foram utilizados como covariável, para melhor ajuste dos dados. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância através do programa SAS (1996) e os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O modelo matemático utilizado foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = \mu + g_i + s_j + a_k + n_l + (gs)_{ij} + \beta(X_{ijkl} - X) + e_{ijkl}$$

Em que:

$Y_{ijkl}$  = valor observado de cada característica, do genótipo i, do sexo j, da amamentação k, do parto l;

$\mu$  = média geral da população;

$g_i$  = efeito do genótipo i, (i = 1, 2);

$s_j$  = efeito do sexo j, (j = 1, 2);

$a_k$  = efeito do sistema de amamentação k, (k = 1, 2);

$n_l$  = efeito do tipo de nascimento l, (l = 1, 2);

$(gs)_{ij}$  = efeito da interação de genótipo e sexo;

$\beta$  = coeficiente de regressão linear, em relação à covariável  $X_{ijkl}$ ;

$X_{ijkl}$  = covariável correspondente ao peso vivo de abate;

$X$  = média dos pesos vivos ao abate;

$e_{ijkl}$  = erro aleatório associado à observação  $Y_{ijkl}$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 2 estão apresentadas as médias dos rendimentos biológico, verdadeiro e comercial, bem como a perda por resfriamento em função do genótipo, do sexo, do sistema de amamentação e do tipo de parto. As interações simples entre os efeitos do genótipo e sexo foram incluídas no modelo de análise estatística, porém seus efeitos não foram significativos em nenhuma das características quantitativas analisadas, sendo assim, os resultados são apresentados de forma independentes.

Embora o rendimento biológico seja o que melhor representa os componentes da carcaça ao eliminar as variações influenciadas pelo conteúdo gastrointestinal, o rendimento verdadeiro é o mais utilizado pelos produtores, enquanto o comercial é o mais praticável pelos frigoríficos e mais importante para a cadeia produtiva da carne ovina.

O rendimento comercial médio (46,6%) observado neste experimento foi maior que os obtidos por MACEDO (1998), que variaram entre 39,6 e 41,1% para cordeiros Corriedale e suas cruzas abatidas com um peso vivo entre 30 e 32 kg, bem como foi superior aos rendimentos médios de 38,14%, 41,67% e 41,78% determinados por ARAÚJO et al. (1996), CARVALHO et al. (1997) e OSÓRIO et al. (1999), respectivamente. Por outro lado, o rendimento comercial neste estudo foi semelhante àqueles 46,7% alcançados por GARCIA et al. (2001) com cordeiros de quatro genótipos e com peso vivo ao abate de 35 kg.



Qualquer fator, como raça, idade, sexo e plano de nutrição, que aumente a gordura total do corpo aumentaria também o rendimento de carcaça (WOOD et al., 1983) devido a uma taxa mais alta de crescimento dos tecidos da carcaça, particularmente gordura, quando comparado com o desenvolvimento dos componentes não constituintes da carcaça, e devido à maior capacidade de armazenamento de gordura na carcaça do que nas partes não constituintes da carcaça (FARID, 1991).

TABELA 2. Médias dos diferentes rendimentos de carcaças e da perda por resfriamento de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipos de nascimento (TINA).

| Fonte<br>Variação      | Rendimento (%)     |                    |                    | Perda por<br>Resfriamento(%) |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
|                        | Biológico          | Verdadeiro         | Comercial          |                              |
| GENO                   |                    |                    |                    |                              |
| Santa Inês             | 57,63 <sup>a</sup> | 47,77 <sup>a</sup> | 46,71 <sup>a</sup> | 2,41 <sup>a</sup>            |
| Mestiço F <sub>1</sub> | 57,29 <sup>a</sup> | 47,81 <sup>a</sup> | 46,46 <sup>a</sup> | 2,63 <sup>a</sup>            |
| SEXO                   |                    |                    |                    |                              |
| Macho                  | 55,82 <sup>a</sup> | 46,29 <sup>a</sup> | 45,18 <sup>a</sup> | 2,47 <sup>a</sup>            |
| Fêmea                  | 59,09 <sup>b</sup> | 49,30 <sup>b</sup> | 47,98 <sup>b</sup> | 2,56 <sup>a</sup>            |
| SIAM                   |                    |                    |                    |                              |
| Controlada             | 56,90 <sup>a</sup> | 47,05 <sup>a</sup> | 45,88 <sup>a</sup> | 2,29 <sup>a</sup>            |
| Contínua               | 58,01 <sup>a</sup> | 48,54 <sup>a</sup> | 47,28 <sup>a</sup> | 2,80 <sup>a</sup>            |
| TINA                   |                    |                    |                    |                              |
| Simple                 | 59,06 <sup>a</sup> | 49,28 <sup>a</sup> | 46,74 <sup>a</sup> | 2,66 <sup>a</sup>            |
| Múltiplo               | 55,85 <sup>b</sup> | 46,30 <sup>b</sup> | 46,43 <sup>b</sup> | 2,37 <sup>a</sup>            |
| CV (%)                 | 4,60               | 6,21               | 5,02               | 39,50                        |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.

Observa-se que o cruzamento não exerceu influência significativa ( $P > 0,05$ ) sobre nenhum dos tipos de rendimento de carcaça, provavelmente devido ao abate muito precoce dos animais. Por outro lado, o grau de eficiência obtido com o cruzamento para a melhoria de uma dada característica depende da magnitude relativa da sua herdabilidade. Segundo LASLEY (1977), a herdabilidade de alguns caracteres da carcaça nos ovinos, assim como de suínos e bovinos de corte, parece

ser elevada e, portanto, os efeitos do cruzamento serão muito pequenos. A herdabilidade em ovinos foi estimada por BOTKIN et al., (1969) em 0,40, 0,54, 0,23, 0,34 e 0,51 para a proporção de músculo, gordura e osso na carcaça, AOL e gordura subcutânea, respectivamente. Provavelmente, tal fato tenha contribuído, também, para a ausência de efeito do genótipo sobre as características quantitativas aqui estudadas.

Várias pesquisas que compararam o rendimento da carcaça de cordeiros de genótipos lanados, deslanados e de suas cruzas encontraram também resultados similares. McCLURE et al. (1991), comparando o rendimento entre raças deslanadas e lanadas, obtiveram um rendimento médio de carcaça, estatisticamente semelhante, de 47,6% para a raça lanada Targhee e de 49,2% para a raça deslanada St. Croix. OCKERMAN et al. (1982), trabalhando com cordeiros machos, encontraram um rendimento de 49,6 e 48,8% para os genótipos deslanados St. Croix e Barbados Blackbelly, estatisticamente similares aos 48,9 e 52,8% dos genótipos lanados Florida Native e cruzas de Suffolk, respectivamente. Segundo PHILLIPS et al. (1995), cruzas St. Croix x Romanov e St. Croix x Texel apresentaram rendimento de carcaça de 47,5 e 48,5%, que não diferiram significativamente dos 49,5% alcançado pelos cordeiros da raça St. Croix. Além disso, o cruzamento entre raças lanadas, resultou em cordeiros castrados Romanov x Polypay e Texel x polypay com rendimentos de 46,8%, que foi semelhante aos demais. Cordeiros lanados Rambouillet alcançaram um rendimento biológico de 54,7%, que não diferiu, estatisticamente, dos 56,8 e 55,7% alcançado pelas cruzas Rambouillet x Blackfaced e Rambouillet x Barbados Blackbelly, respectivamente (SHELTON, 1983). Mesmo em cruzamento entre genótipos lanados, também há casos de similaridade para o rendimento de carcaça, tais como os observados por SIQUEIRA (1983), LIMA (1990) e PIRES et al. (1999a).

Todavia, HORTON & BURGHER (1992) obtiveram um rendimento biológico de 60,6% para animais lanados Dorset, que foi semelhante ao rendimento dos animais deslanados St. Croix (60,6%), embora tenha sido inferior aos dos animais Barbados Blackbelly (64,5%) e Katahdin (65,1%), também deslanados e que não diferiram entre si quanto ao rendimento de carcaça. GUNEY (1990), pesquisando a carcaça de cordeiros com peso ao abate entre 38 e 40 kg não verificou diferenças

nos rendimentos de carcaça quente entre os genótipos Awassi (46,6%), F<sub>1</sub> (Awassi x Chios) x Rambouillet (46,7%) e Rambouillet (48,2%), que foram significativamente menores que o rendimento do Rambouillet, F<sub>1</sub> (Awassi x Chios) x Ile-de-France (50,3%). FARID (1991), no Irã, não encontrou diferença no rendimento comercial entre cordeiros das raças nativas Mehraban (48,7%), Baluchi (48,8%) e Karakul (46,9 %), embora o rendimento dos seus mestiços com as raças exóticas Corriedale e Targhee tenha sido menor (46,1%) que o dos nativos (48,2%). Segundo HOPKINS (1992) as diferenças no rendimento de carcaça entre raças reflete, parcialmente, as diferenças no padrão de maturidade entre elas.

Da mesma forma que o genótipo, o sistema de amamentação neste estudo não exerceu efeito significativo ( $P>0,05$ ) sobre quaisquer dos rendimentos. De acordo com SIQUEIRA & FERNANDES (1999) o conteúdo gastrointestinal pode promover, com as variações dos seus pesos, importantes oscilações no rendimento da carcaça. Segundo MOTTA et al. (2001), o aumento do conteúdo digestivo eleva apenas o peso vivo, ocasionando com isto, diminuição no rendimento de carcaça quente. Para AgFACT (1997), o rendimento de carcaça cai de 2 a 7% nos cordeiros após o desmame, ou seja, cordeiros desmamados apresentam rendimentos mais baixos que cordeiros em amamentação por causa do aumento no volume do trato gastrointestinal. Com base em tais informações era de esperar menor rendimento da carcaça de cordeiros sob amamentação controlada, tendo em vista um consumo, provavelmente, menor de leite e maior de alimentos sólidos e, por conseguinte, maior proporção do TGI e, assim, menor rendimento de carcaça. O fato de não ter havido diferença, estatisticamente significativa, entre o rendimento verdadeiro (48,54% para a amamentação contínua e 47,05% para a controlada) e a proporção do TGI (10,03% do peso corporal para a amamentação contínua e 10,40% para a controlada) para ambos sistemas de amamentação, podem ser explicados parcialmente pelo fato de que os dois grupos foram criados sob um mesmo sistema de creep feeding até o momento de abate. A substituição do consumo de leite pela alimentação sólida ocorrida em ambos pode ter anulado as diferenças nos níveis de amamentação e, portanto, de ingestão de leite, de proporção do trato gastrointestinal e de rendimento de carcaça entre os dois grupos.

Todavia, o sexo das crias e o tipo de parto tiveram efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em todos os tipos de rendimento. Dessa forma, independentemente do genótipo, do sistema de amamentação e do tipo de parto, as fêmeas demonstraram rendimentos de carcaças superiores, quando comparadas aos do macho. Segundo SIERRA (1973), SAÑUDO (1977) e OSÓRIO (1996), as fêmeas apresentam rendimento de carcaça superior aos machos devido a sua maior precocidade e, conseqüentemente, a seu superior estado de engorduramento da carcaça. OSÓRIO et al. (1999a) concluíram que o sexo, assim como a idade/peso de abate são fatores de variação dos rendimentos de carcaça que devem ser considerados, quando se busca uma uniformização e comercialização justa de um produto de qualidade. Crias ovinas fêmeas têm de 0,1 a 0,4 kg de peso vivo e 0,5 a 1,5% de rendimento de carcaça a mais que machos castrados e estes apresentam rendimento 1% superior aos machos inteiros (AgFACT, 1997).

Em relação ao tipo de nascimento, o efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em todos os rendimentos, vem corroborar com a afirmativa de THERIEZ & TISSIER (1979) de que a utilização de raças prolíficas no cruzamento com rebanhos nativos causa entre outras desvantagens, problemas no tipo de carcaça produzida. Segundo SIERRA (1973), cordeiros da raça Aragonesa de nascimento triplo apresentaram um rendimento de carcaça (47,7%) menor do que cordeiros de nascimentos simples (50,0%) e duplo (50,2%), pois no parto triplo a imaturidade fisiológica geral ao nascer apresentado pelos cordeiros triplos pode afetar o crescimento e, conseqüentemente, o seu rendimento. Cordeiros gêmeos de similar peso vivo de abate aos cordeiros de nascimento simples têm carcaças pesando 0,2 a 0,3 kg a menos e, conseqüentemente, de menor rendimento (AgFACT, 1997).

No que se refere ao índice de quebra por resfriamento, não houve diferenças entre os tratamentos, o que pode ser confirmado pelos valores estatisticamente semelhantes encontrados por CÉZAR (2004, capítulo 3) para o nível de gordura superficial em todos níveis dos fatores de variação analisados, exceto para o sexo destes cordeiros. Sugere-se, portanto, que a maior quantidade de gordura superficial das fêmeas (1,39 mm) em relação aos machos (0,15 mm) determinado por CÉZAR (2004, capítulo 3) não foi suficiente para diferenciar as perdas por resfriamento entre os sexos. A base de raciocínio é que o grau de acabamento de todos os animais,

inclusive das fêmeas, foi muito baixo, provavelmente devido à pouca idade de abate dos animais, o que limitou um maior estado de acabamento das carcaças. PIRES et al. (1999) salientam que à medida e que se aumenta a idade dos animais, as diferenças relativas à espessura de gordura subcutânea, determinada pelos sexos, se acentuam, justificando com isso a similaridade estatística entre fêmeas, machos inteiros e machos castrados abatidos com apenas 100 dias de idade.

A obtenção do índice de quebra ao resfriamento de 5,26 e 6,32% por SIQUEIRA (1983), de 3,05 e 3,13 por CARVALHO (1998) e de 4,86 e 5,10% por MOTTA et al (2001), para machos e fêmeas, respectivamente, não diferiram entre si e são concordantes aos resultados deste estudo (2,47 e 2,56).

O valor da carcaça está intimamente ligado não apenas ao seu rendimento, mas também a sua composição regional e tecidual. Na TABELA 3 constam os resultados relativos à composição regional (Cortes Comerciais) de carcaças ovinas, segundo o genótipo, sexo, sistema de amamentação e tipo de nascimento. Não foi encontrada diferença significativa ( $P > 0,05$ ), em termos percentuais, entre os genótipos, sexos, sistemas de amamentação e tipo de parto para nenhum dos cortes comerciais, exceto para a paleta que recebeu influência significativa ( $P < 0,05$ ) dos genótipos (paleta do Santa Inês mais pesada que a do mestiço) e dos sexos (paleta do macho mais pesada que a da fêmea).

Segundo HAMMOND (1966), o cordeiro recém-nascido tem maior proporção de cabeça e extremidades, mas à medida que cresce, seu corpo se alarga e vai tornando-se mais profundo, por meio de um crescimento principal que tem início na cabeça e estende-se ao longo do tronco, associado com um crescimento secundário formado por ondas que começam nas extremidades e ascendem pelo corpo, até que ambas se encontram na região lombar, de menor desenvolvimento ou de desenvolvimento mais tardio. Esta teoria é concordante com o conceito de crescimento centrípeto em caprinos, com ondas de crescimento progressivas das extremidades para o tórax e particularmente para a região dorso-lombar, segundo as citações de MORAND-FEHR (1981) e WARMINGTON & KIRTON (1990).

A velocidade de crescimento de cada região e de cada tecido do organismo avança até alcançar o máximo e começa a decrescer à medida que o animal vai adquirindo tamanho adulto, de modo que HUIDOBRO & CAÑEQUE (1993) ao

abaterem cordeiros machos da raça Manchega com 15, 25 e 35 kg de peso vivo, verificaram que os animais mais jovens e mais leves (15 kg) apresentaram maior proporção de paleta e perna, enquanto os mais pesados (35 kg) demonstraram maior proporção de costelas. Essas informações vêm confirmar os dados deste experimento onde, para cordeiros muito jovens, as diferenças no crescimento entre as diversas regiões corporais ocorreram mais pronunciadamente naquelas regiões mais precoces e de maior intensidade de crescimento naquele dado momento da vida do animal, tal como a paleta.

TABELA 3. Médias percentuais da Composição Regional (cortes comerciais) de carcaças frias de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipos de nascimento (TINA).

|            | Cortes comerciais da carcaça fria (%) |                    |                    |                    |                    |
|------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|            | Pescoço                               | Paleta             | Costilhar          | Lombo              | Perna              |
| GENO       |                                       |                    |                    |                    |                    |
| Santa Inês | 9,29 <sup>a</sup>                     | 20,52 <sup>a</sup> | 23,18 <sup>a</sup> | 12,80 <sup>a</sup> | 34,21 <sup>a</sup> |
| Mestiço    | 10,00 <sup>a</sup>                    | 19,43 <sup>b</sup> | 23,22 <sup>a</sup> | 12,76 <sup>a</sup> | 34,59 <sup>a</sup> |
| SEXO       |                                       |                    |                    |                    |                    |
| Macho      | 8,54 <sup>a</sup>                     | 20,82 <sup>a</sup> | 23,85 <sup>a</sup> | 12,23 <sup>a</sup> | 34,58 <sup>a</sup> |
| Fêmea      | 10,75 <sup>a</sup>                    | 19,14 <sup>b</sup> | 22,56 <sup>a</sup> | 13,34 <sup>a</sup> | 34,22 <sup>a</sup> |
| SIAM       |                                       |                    |                    |                    |                    |
| Controlada | 8,71 <sup>a</sup>                     | 19,68 <sup>a</sup> | 24,21 <sup>a</sup> | 13,05 <sup>a</sup> | 34,36 <sup>a</sup> |
| Contínua   | 10,79 <sup>a</sup>                    | 20,34 <sup>a</sup> | 21,97 <sup>a</sup> | 12,46 <sup>a</sup> | 34,44 <sup>a</sup> |
| TINA       |                                       |                    |                    |                    |                    |
| Simple     | 10,89 <sup>a</sup>                    | 19,56 <sup>a</sup> | 22,39 <sup>a</sup> | 12,99 <sup>a</sup> | 34,17 <sup>a</sup> |
| Múltiplo   | 8,40 <sup>a</sup>                     | 20,39 <sup>a</sup> | 24,01 <sup>a</sup> | 12,58 <sup>a</sup> | 34,62 <sup>a</sup> |
| CV (%)     | 39,46                                 | 4,16               | 19,36              | 7,68               | 3,85               |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

O sexo exerceu influência apenas sobre a paleta, sendo a do macho maior do que a da fêmea, o que está de acordo com CARTER et al. (1973) que verificaram maior proporção de paleta e perna para os machos e de lombo para as fêmeas, demonstrando a maior precocidade de crescimento das fêmeas. Quanto ao efeito do genótipo, os resultados são discordantes dos observados por FARID (1991), no qual

o pescoço foi o único corte comercial cujo peso relativo diferiu entre genótipos ovinos nativos, onde o do Mehraban (7,3% da carcaça fria) foi significativamente menor que aquele da raça Karakul (8,1%) e Baluchi (8,3%), embora tenha havido similaridade entre estes genótipos nativos e sua cruzas com as raças exóticas Corriedale e Targhee. OLIVEIRA et al. (2002), por outro lado, não obteve nenhum efeito de genótipo sobre a proporção dos cortes de carcaças entre cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com 210 dias de vida.

Tão importante quanto a composição regional da carcaça, é sua composição tecidual, pois a carcaça, através de seus diversos cortes comerciais, apresenta partes comestíveis e não comestíveis, sendo que dentre as não comestíveis, os ossos perfazem a maior parte. O excesso de gordura, embora comestível, é de pequeno valor comercial e em determinados casos indesejável. Muitos métodos foram desenvolvidos para estimar a composição da carcaça. Embora a separação física completa da carcaça seja um dos mais precisos, tem a desvantagem de ser muito laboriosa, levar muito tempo, destruir a carcaça e ser muito cara. Todavia, alguns métodos como a AOL, índice de musculosidade da perna, relação músculo:osso da perna e composição tecidual de determinado corte da carcaça, como a perna e paleta, tem resultado em boas estimativas da composição tecidual das carcaças ovinas.

Na TABELA 4 constam as médias de três dos principais parâmetros que melhor expressam o grau de musculosidade da carcaça, quais sejam: Relação músculo:osso da perna, Índice de musculosidade da perna e Área de olho de lombo (AOL).

Para a variável relação músculo:osso, os cordeiros mestiços e do sexo feminino foram significativamente superiores ( $P < 0,05$ ) aos Santa Inês e do sexo masculino, embora não tenha havido diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os sistemas de amamentação e tipo de nascimento. Com relação ao sexo, estes resultados estão de acordo com os de WOOD et al. (1980), de PURCHAS & WILKIN (1995) e de DÍAZ et al. (2003), que obtiveram uma relação músculo:osso significativamente maior nas fêmeas do que nos machos. Em relação ao genótipo, a conformação da carcaça dos mestiços (escore de 9,57) neste estudo (capítulo 4) foi estatisticamente superior ao da Santa Inês (escore de 8,25) o que pode justificar a

maior relação músculo:osso dos mestiços em relação ao Santa Inês, já que, segundo THORGEIRSSON & THORSTEINSSON (1989), carcaças de cordeiros com escores de conformação elevados geralmente tem uma maior relação músculo:osso. OLIVEIRA et al. (1998) obtiveram, também, maior relação músculo:osso para as raças mais especializadas na produção de carne, como a Texel e Romney, quando comparadas com as raças Corriedale, Ideal e Merino. Todavia, para FAHMY (1997), a relação músculo:osso não variou com a idade (10, 14, 18, 22, 26, 30 e 34 meses de idade) e nem com o genótipo (raça Romanov e mestiços de Booroola) dos cordeiros.

TABELA 4. Médias da composição tecidual (musculosidade da carcaça) de carcaças de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipo de nascimento (TINA).

| Fonte<br>Variação | Musculosidade da carcaça |                        |                       |
|-------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
|                   | Relação músculo: osso    | Musculosidade da perna | AOL(cm <sup>2</sup> ) |
| GENO              |                          |                        |                       |
| Santa Inês        | 4,68 <sup>a</sup>        | 0,36 <sup>a</sup>      | 9,77 <sup>a</sup>     |
| Mestiço           | 5,37 <sup>b</sup>        | 0,40 <sup>b</sup>      | 9,60 <sup>a</sup>     |
| SEXO              |                          |                        |                       |
| Macho             | 4,66 <sup>a</sup>        | 0,37 <sup>a</sup>      | 9,26 <sup>a</sup>     |
| Fêmea             | 5,39 <sup>b</sup>        | 0,39 <sup>a</sup>      | 10,11 <sup>a</sup>    |
| SIAM              |                          |                        |                       |
| Controlada        | 4,93 <sup>a</sup>        | 0,38 <sup>a</sup>      | 9,65 <sup>a</sup>     |
| Contínua          | 5,14 <sup>a</sup>        | 0,38 <sup>a</sup>      | 9,72 <sup>a</sup>     |
| TINA              |                          |                        |                       |
| Simples           | 5,11 <sup>a</sup>        | 0,39 <sup>a</sup>      | 10,42 <sup>a</sup>    |
| Múltiplo          | 4,94 <sup>a</sup>        | 0,37 <sup>a</sup>      | 8,94 <sup>a</sup>     |
| CV (%)            | 10,33                    | 7,39                   | 16,55                 |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação. AOL: área de olho de lombo.

O genótipo foi o único dos três parâmetros que influenciou ( $P < 0,05$ ) o índice de musculosidade da perna, onde os cordeiros mestiços apresentaram uma musculosidade maior que a do Santa Inês, o que vem confirmar a teoria de HAFEZ (1972), segundo a qual, os ossos de animais de raças modernas, melhoradas para a produção de carne, são mais curtos e mais grossos que os não melhorados, dando



origem a extremidades mais curtas e ao aumento na espessura dos músculos que os rodeia. PURCHAS & WILKIN (1995) também verificaram similaridade no índice de musculosidade da perna entre os sexos.

A AOL não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre nenhuma das fontes de variação. Quanto ao efeito do genótipo, os resultados são concordantes com os reportados por BOYD (1983), onde a AOL de ovinos lanados Dorset, deslanados Barbados Blackbelly e de seus mestiços, respectivamente de 13,8, 13,5 e 13,7 cm<sup>2</sup>, não diferiram entre si. Resultados semelhantes foram obtidos por OCKERMAN et al. (1982), cujas AOL de ovinos deslanados Barbados Blackbelly e St. Croix e de ovinos lanados Florida Native e cruzas de Sulffolk foram similares entre si e mediram, respectivamente, 7,8, 9,7, 10,0 e 11,5 cm<sup>2</sup>. Embora McCLURE et al (1991) não tenha encontrado diferença significativa entre a AOL de ovinos deslanados St. Croix (10,8 cm<sup>2</sup>) e deslanados Targhee (13,7 cm<sup>2</sup>), SOLOMON et al. (1991) obtiveram uma AOL de 15,5 cm<sup>2</sup> para os ovinos Targhee, que foi significativamente maior que 10,1 cm<sup>2</sup> dos ovinos St. Croix. Por outro lado, HORTON & BURGHER (1992) verificaram que a AOL de 17,2 cm<sup>2</sup> dos ovinos lanados Dorset foi estatisticamente superior àquelas alcançadas por ovinos deslanados, tanto de origem tropical, como St. Croix (10,1 cm<sup>2</sup>) e Barbados Blackbelly (12,1 cm<sup>2</sup>), quanto de origem temperada, como o Katahdin (14,1 cm<sup>2</sup>), embora não tenha havido diferenças significativas entre os deslanados.

A AOL não diferiu entre os sexos, o que está de acordo com resultados obtidos por ARNOLD & MEYER (1988). Segundo JEREMIAH (2000), em 1660 carcaças de cordeiros, os machos tiveram uma AOL mais longa (medida médio-lateral) e mais estreita (medida dorso-ventral), embora sua área (cm<sup>2</sup>) não tenha diferido entre os sexos e tenha aumentado com o peso vivo de abate nos animais jovens e diminuído nos animais velhos. Sugere-se, portanto, que há uma maior diferença de forma do que de área do músculo *Logissimus dorsi* entre os sexos. Todavia, para WILSON et al. (1972), a AOL foi significativamente maior nos machos do que nas fêmeas, sendo que estes não diferiram entre si.

Para OSÓRIO (1992), apesar da complexidade dos tecidos que compõem uma carcaça, a composição tecidual, na prática, se reduz a osso, músculo e gordura. A composição da carcaça, medida pela proporção de músculo, ossos e

gordura, é determinada por fatores genéticos e ambientais, de modo que para WOOD et al. (1980) a idade, o peso vivo, a raça e a dieta são fatores que influenciam tal composição.

Segundo OSÓRIO (1992) e VILLAPADIERNA (1992), diversas pesquisas tem demonstrado que, pelos altos coeficientes de correlação (0,92 a 0,99) encontrados, a dissecação e mensuração do músculo, osso e gordura da perna e da paleta, constitui-se num indicador preciso da proporção destes tecidos na carcaça inteira. A paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça e por isso são os cortes que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos na carcaça (HUIDOBRO, 1992). A perna apresenta a maior contribuição na carcaça dos ovinos, devido, principalmente, ao rendimento superior da sua porção comestível (SOUSA, 1993).

Na TABELA 5, são apresentados os valores percentuais médios da composição tecidual da perna de acordo com o genótipo, sexo, sistema de amamentação e tipo de nascimento. O osso foi o único constituinte corporal que diferiu significativamente ( $P < 0,05$ ) em razão de todos os fatores analisados, enquanto os “outros tecidos” foi o único que não foi afetado por quaisquer destes fatores de variação. O músculo foi diferente ( $P < 0,05$ ) apenas entre os genótipos e o tipo de parto, já a gordura, por sua vez, foi influenciado ( $P < 0,05$ ) somente pelo sexo e tipo de parto.

Os valores médios de 67,00% para músculo, 27,95% para osso, 2,89% para gordura e 2,16% para outros tecidos da perna encontrados neste experimento estão de acordo com OSÓRIO et al (1999), que observaram na perna de cruzas de cordeiros Hampshire down x Corriedale abatidos aos 150 dias de idade uma proporção média de 69,10% de músculo, 24,10% de gordura e 6,67% para gordura. Já PIRES et al. (1999) obtiveram em abates realizados aos 100 dias de idade uma percentagem de músculo, osso e gordura, respectivamente de 60,76%, 20,90% e 18,72%, em cordeiros Texel x Ideal confinados. A diferença nos resultados obtidos em relação aos deste experimento, principalmente em relação ao teor de gordura, pode ser atribuído a pouca idade de abate dos animais, além de que o trabalho de PIRES et al. (1999) provavelmente não considerou outros tecidos, além de músculos, ossos e gordura.

Segundo LUCHIARI FILHO (2000), o sexo do animal influencia a idade fisiológica. Machos inteiros (bovinos, ovinos e suínos) são mais pesados, mais magros e fisiologicamente menos maduros do que machos castrados ou fêmeas, quando comparados numa mesma idade fisiológica. Fêmeas alcançam a maturidade mais cedo, mais leves e cronologicamente mais jovens do que os machos. Machos castrados alcançam a maturidade numa fase intermediária entre inteiros e fêmeas. O sexo também apresenta efeito importante na composição da carcaça. Diferenças na distribuição muscular causadas pelo sexo se acentuam à medida que o animal cresce (LUCHIARI FILHO, 2000).

TABELA 5 - Médias da Composição Tecidual da perna de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipo de nascimento (TINA)

| Fonte<br>variação | Tecidos constituintes da perna (%) |                    |                   |                     |
|-------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
|                   | Músculo                            | Ossos              | Gordura           | Outros <sup>1</sup> |
| <b>GENO</b>       |                                    |                    |                   |                     |
| Santa Inês        | 65,74 <sup>a</sup>                 | 29,40 <sup>b</sup> | 2,66 <sup>a</sup> | 2,21 <sup>a</sup>   |
| Mestiço           | 68,26 <sup>b</sup>                 | 26,50 <sup>a</sup> | 3,12 <sup>a</sup> | 2,12 <sup>a</sup>   |
| <b>SEXO</b>       |                                    |                    |                   |                     |
| Macho             | 66,84 <sup>a</sup>                 | 29,73 <sup>b</sup> | 1,38 <sup>a</sup> | 2,05 <sup>a</sup>   |
| Fêmea             | 67,16 <sup>a</sup>                 | 26,17 <sup>a</sup> | 4,39 <sup>b</sup> | 2,28 <sup>a</sup>   |
| <b>SIAM</b>       |                                    |                    |                   |                     |
| Controlada        | 67,38 <sup>a</sup>                 | 27,34 <sup>a</sup> | 2,98 <sup>a</sup> | 2,31 <sup>a</sup>   |
| Contínua          | 66,54 <sup>a</sup>                 | 28,69 <sup>b</sup> | 2,78 <sup>a</sup> | 1,99 <sup>a</sup>   |
| <b>TINA</b>       |                                    |                    |                   |                     |
| Simples           | 66,09 <sup>a</sup>                 | 27,14 <sup>a</sup> | 4,43 <sup>b</sup> | 2,34 <sup>a</sup>   |
| Múltiplo          | 67,91 <sup>b</sup>                 | 28,76 <sup>b</sup> | 1,34 <sup>a</sup> | 1,99 <sup>a</sup>   |
| CV (%)            | 2,69                               | 4,78               | 58,31             | 36,62               |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação. (1) Outros: tendões, nervos, vasos sanguíneos, etc.

Em geral, a proporção de gordura nos ovinos é menor nos machos inteiros, intermediária nos castrados e maior nas fêmeas, sendo que a proporção de músculos é maior nos machos inteiros, intermediária nos castrados e menor nas fêmeas (DEAMBROSIS, 1972), provavelmente porque, segundo JACOBS et al

.(1972), a ação do hormônio masculino, testosterona, promove um crescimento muscular e esquelético mais acentuado, resultando em carcaças mais magras e com maior musculatura nos machos inteiros em relação aos machos castrados e fêmeas. Para MAHGOUB & LODGE (1994), a deposição precoce de gordura na carcaça das fêmeas indica diferenças na taxa de maturidade entre os sexos ovinos devido a influência de hormônios sexuais, onde, segundo LOPEZ et al. (1991), dentro de uma raça, o efeito de sexo sobre a composição tecidual pode se acentuar segundo o peso de abate, sendo as fêmeas mais adiposas que os machos.

Quanto aos resultados obtidos neste experimento, em relação à gordura e osso eles estão de acordo, embora no que tange ao músculo eles não são concordantes com DIÁZ et al. (2003), já que os resultados nesse estudo indicaram uma superioridade na proporção de gordura para as fêmeas (19,70% versus 14,05%) e de ossos para machos (24,56% versus 22,43%), enquanto para o músculo a proporção foi maior para os machos do que para as fêmeas (54,64% versus 52,75%). A similaridade na proporção do tecido muscular entre machos (66,84%) e fêmeas (67,16%) obtidos neste experimento em questão, pode ser justificada pela pouca idade de abate dos animais e ser respaldada pela teoria de LUCHIARI FILHO (2000) de que as diferenças musculares entre sexos se acentuam com a idade.

GUNEY (1990), trabalhando com cordeiros entre 38 e 40 kg de peso vivo ao abate e de quatro genótipos deferentes, Awassi, Rambouillet,  $F_1$  (Awassi x Chios) x Ile-de-France e  $F_1$  (Awassi x Chios) x Rambouillet, não obteve, diferentemente deste experimento em questão, diferença entre os genótipos quanto a composição tecidual da carcaça (músculo, osso e gordura), exceto para a gordura inter-muscular, onde nos animais Awassi sua proporção foi menor (6,64%) do que nos  $F_1$  (Awassi x Chios) x Ile-de-France (10,51%),  $F_1$  (Awassi x Chios) x Rambouillet (9,52%) e Rambouillet (10,19%) que, por sua vez, não diferiram entre si. OLIVEIRA et al. (1998) ao comparar a composição tecidual da perna entre cinco genótipos ovinos com 7,5 meses de idade, Texel, Romney, Corriedale, Ideal e Merino, verificaram que os cordeiros Texel e Ideal se destacaram por apresentarem menor percentual de osso, porém, os primeiros com maior proporção de músculos, decorrente de uma menor quantidade de gordura neste corte da carcaça da raça Texel.

#### 4. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Para o abate de ovinos muito jovens durante a fase de cria e sob as condições impostas pelo experimento:

1. Não ocorreram diferenças significativas, para os rendimentos de carcaças, entre os genótipos e os sistemas de amamentação.

Assim, o cruzamento de ovinos Santa Inês com Dorper e nem a mudança do sistema de amamentação contínua pela controlada não resultariam em melhorias comerciais no segmento da cadeia produtiva da carne em que está situado o ovinocultor.

2. Os cordeiros do sexo feminino e provenientes de partos simples apresentaram carcaças com rendimentos maiores do que os animais machos e de nascimento múltiplo.

Portanto, são necessários mais estudos para se determinar a viabilidade prática e/ou econômica de implementar técnicas que resultem em maior proporção comercializável do animal vivo por meio do aumento de nascimentos de crias simples e do sexo feminino.

3. Os animais mestiços apresentaram maior quantidade relativa de músculos, demonstrada por meio de maior relação músculo/osso, maior índice de musculosidade da perna e percentuais maiores de tecido muscular, menores de tecido ósseo e iguais de tecido gorduroso e outros tecidos.

Dessa forma, esta proporção maior da porção comestível da carcaça, um das principais características almejadas no nível da cadeia produtiva em que está situado o consumidor, indica que o cruzamento de ovinos Santa Inês com Dorper pode resultar em melhoria substancial na qualidade da carcaça e no nível de oferta de carne ovina ao mercado consumidor.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AgFACT. Dressing percentages in lambs. AgFACT n° 227, november 1997. Hamilton: Ruakura Research Centre. 2p. 1997.

ARAÚJO, J.R.; PIRES, C.C.; FIGUEIRÓ, P.R.P. et al. Características da carcaça e composição física do quarto de cordeiros abatidos à mesma maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza-CE: SBZ. 1996.

ARNOLD, A.M.; MEYER, H.H. Effect of gender, time of castration, genotype and regimen on lamb growth and carcass fatness. **J. Anim. Sci.**, v.66, p.2468-2475. 1988.

BOYD, L.H. Barbados Blackbelly sheep in Mississippi. In: FITZHUGH, H. A. and BRADFORD, G. E. (Ed.) **Hair Sheep of Western Africa and the Americas: A Genetic Resource for the Tropics..** Boulder-CO: Westview Press, 1983. p.299.

BOTKIN, M.P.; FIELD, R.A.; RILEY, M L. et al. Heritability of carcass traits in lambs. **J. Anim. Sci.**, v.29, p.251-255, 1969.

CALLOW, E.H. Comparative studies in meat. I. The changes in the carcass during growth and fattening and their relation to the chemical composition of fatty and muscular tissue. **J. Agric. Sci.**, v. 38, p.174-185, 1947.

CARBALLO, J.A.; MONSERRAT, L.; SÁNCHEZ, L. Composición de la canal bovina. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C (Ed). **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes.** . Madrid: INTA, 2000. p.106-122.

CARPENTER, Z.L.; KING, G.T.; SHELTON, M. et al. Indices for estimating cutability of wether, ram, and ewe lam carcasses. **J. Anim. Sci.**, v. 28, p.180-186, 1969.

CARTER, R.C.; CARMAN, G.M.; McCLAUGHERTY, G. Genótipo-environment interaction in sheep. III. Lamb carcass traits. **J. Anim. Sci.**, v.36, p.617-622, 1973.

CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentadas em confinamento.** Santa Maria: Unoversidade Federal de Santa Maria, 1998. 100p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; SACILOTTO, M.P. et al. Efeito de dois sistemas de alimentação sobre o desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados ao pé da mãe. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora-MG. **Anais...** Juiz de Fora-MG: SBZ, 1997.

CUNNHIGHAM, N. L.; CARPENTER, Z. L.; KING, G. T.; et al. Relationship of linear measurements and certain carcass characteristics to ertail value, quality, and tendeness of ewe, wether, and ram lambs. **J. Anim. Sci.**, 26, p.683-687, 1967.

DEAMBROSIS, A. Producion de carne ovina. II Crescimento. Producción y comercialización de carnes. Montevideo: Universidad de la Republica. **Colection Nuestra Realidad**, n.12,1972, p.235-256.

DIÁZ, M.T.; VELASCO, S.; PÉREZ, C. et al. Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. **Meat Sci.**, v.65, p.1247–1255, 2003.

FAHMY, M.H. Carcass composition in Romanov and crossbred male lambs from 10 to 34 weeks of age and its association with testosterone concentration. **Small Rumin. Res.**, v.26, p.267-276, 1997.

FARID, A. Direct, maternal and heterosis effects for slaughter and carcass characteristics in three breeds of fat-tailed sheep. **Livest. Prod. Sci.**, v.23, p.137-162, 1989.

FARID, A. Slaughter and carcass characteristics of three fat-tailed sheep breeds and their crosses with Corriedale and Targhee rams. **Small Rumin. Res.**, v.5, p.255-271, 1991.

GARCIA, I. F. F. ; PEREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S.; et al. Características da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruzas com Texel, Ile de France e bergamácia. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.1142-1144.

GUNEY, O. Commercial crossbreeding between lie-de-France, Rambouillet, Chios and local fat-tail Awassi for market lamb production. **Small Rumin. Res.**, v. 3, p.449-456, 1990.

HAMMOND, J. **Principios de la explotación animal**. Zaragoza: Acribia.1966. 363p.

HOPKINS, D.L. Estimating carcass weight from liveweight in lambs. **Small Rumin. Res.**, v.6, p.323-328, 1992.

HORTON, G.M.J.; BURGHER, C.C. Physiological and carcass characteristics of hair and wool breeds of sheep. **Small Rumin. Res.**, v.7, p.51-60, 1992.

HUIDOBRO, F.R. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo em corderos de raza manchega**. Madrid: Universidad Complutense, 1992. 191p. Tese (Doutorado em Veterinaria) - Universidad Complutense, 1992.

HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Confromación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de



piezas en distintos tipos comerciales. **Investig. Agrar. – Prod. y Sanid. Animal.** v.8, p.233-243, 1993.

JACOBS, J.A.; FIELD, R.A.; BOTKIN, M.P.; et al. Effects of testosterone enanthate on lamb carcass composition and quality. **J. Anim. Sci.**, v. 34, p.30-38. 1972.

JEREMIAH, L.E. A review of factors influencing consumption, selection and acceptability of meat purchase. **J. Cons. Stud. Home Econ.**, v.6, p.137-154, 1982.

JEREMIAH, L.E. The effects of chronological age, slaughter weight, and gender on lamb: A review. **Technical Bulletin 2000-1E.** Lacombe-Alberta: Agriculture and Agri-Food Canada. 2000, 19p.

KHANDEKAR, V.N.; GOLDSTONE, C.L.; McMANUS, W.R. Some indices of the carcass composition of Dorset Horn top cross lambs, I. Measurements on the live body and carcass, the composition of sample joints and their relationship to carcass composition. **J. Agric. Sci.**, v.65, p.147-154, 1965.

LASLEY, J.F. **Genética do melhoramento animal.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 1977, 413p.

LIMA, N.M. **Predição de peso e composição física do quarto e da paleta em cordeiros Ideal e Cruzas Ideal x Texel.** Pelotas-RS: Universidade Federal de Pelotas, 1990. 92p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Pelotas, 1990.

LOOSE, E.M. **Desenvolvimento ponderal e características de carcaça de cordeiros da raça Ideal e cruzas Ideal x Texel.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1981. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, 1981.

LOPEZ, M.; RODRIGUEZ, M.C.; COLOMER, F. et al. Producción de carne en la raza Lacha. II. Composición tisular de lechales, ternasco y corderos. Desarrollo de los tejidos. In.: Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 16, 1991, Pamplona-España. **Anales...** Pamplona, 1991, p.442-450.

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

MACEDO, F.A.F. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento**. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 72p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 1998.

MAHGOUB, O.; LODGE, G.A. Growth and body composition of Omani local sheep. 1. Live-weight growth and carcass and non-carcass characteristics. **Anim. Prod.**, v. 58, p.365-372, 1994.

McCLURE, K. E.; PARKER C. F.; PARRETT N. A. Feedlot performance and carcass characteristics of hair, wool and hair crossbred lambs fed high energy diets. In: Hair Sheep Research Symposium, 1991, St. Croix. WILDEUS, S. (Ed.). St. Croix: Universidad Virgin Islands, **Proceedings...** Universidad Virgin Islands, 1991, p.252.

MORAND-FEHR, P. Growth. In: GALL, C. (Ed.) **Goat Production**. London: Academic Press, 1981, p.253-283.

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

OCKERMAN, H.W.; EMSEN, H.; PARKER, C.F. et al. Influence of type (wooled or hair) and breed on growth and carcass characteristics and sensory properties of lamb. **J. Food Sci.**, v.47, p.1365-1372, 1982.

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

OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.; ALVES, E.L. et al. Rendimento de Carcaça, Mensurações e Peso de Cortes Comerciais de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia Alimentados com Dejetos de Suínos em Confinamento. **R. Bras. Zootec.**, v.31, p.1451-1458, 2002 (suplemento).

OSÓRIO, J.C.S. **Estúdio de la calidad de canales comercializadas em el tipo ternasco segun la procedência: Bases para la mejora de dicha calidad em Brasil.** Zaragoza: Facultad de Veterinária, 1992. 335p. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de Veterinária/Universidad de Zaragoza, 1992.

OSÓRIO, J.C. S.; JARDIM, P.O. C.; PIMENTEL, M.A. et al. Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados.1. Cruzas Hampshire Down x Corriedale. **Ciência Rural**, v.29, p.135-138, 1999.

OSÓRIO, M.T.M. **Estúdio comparativo de la calidad de la canal y de la carne em las razas Aragonesa, Roya Bibbilitana y Ojinegra de Teruel.** Zaragoza: Facultad de Veterinária, 1996. 299p. Tesis (Doutorado em Veterinária) – Facultad de Veterinária/Universidad de Zaragoza, 1996.

OSÓRIO, M.T.M.; SIERRA, I.; SAÑUDO, C. et al. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Ciência Rural.**, v.29, p.139-142, 1999a.

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

PIRES, C.C.; ARAÚJO, J.R.; BERNARDES, R.A.C. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros de três grupos genéticos abatidos ao mesmo estágio de maturidade. **Ciência Rural**, v. 29, p.155-158, 1999a.

PHILLIPS, W.A.; VON TUNGELN, D L.; BROWN, M.A. Feedlot performance of spring born Polypay, Romanov, St. Croix and Texel crossed lambs finished during the summer. **J. Anim. Sci.**, v.73, (Suppl. 1), p.252 (Abstr.), 1995.

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

PURCHAS, R. W.; WILKIN, G. H. Characteristics of lamb carcasses of contrasting subjective muscularity. **Meat Sci.**, v.41, p.357-368, 1995.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ , 1996. p.3-14.

SANCHEZ, M.L. **Calidad de la canal y de la carne em el ternasco Aragonés.** Zaragoza: Facultad de Veterinaria, 1987. 465p. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de Veterinaria/Universidad de Zaragoza, 1987.

SAÑUDO, C. Influencia Del sexo em el rendimiento canal en la especie ovina. In.: JORNADAS DE OVINOTECNIA, 2, 1977, Mérida. **Anales...** Mérida, Espana, 1977. p.229-240.

SAÑUDO, C. **Calidad de la canal y de la carne em el ternasco Aragonés.** Zaragoza, Facultad de Veterinaria, 1980. 337p. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de veterinária/Universidad de Zaragoza. 1980.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la cabal y de la carne en la especie ovina y caprina.** Madrid. España: Monografías del Consejo General de Colegios Veterinario. 1993, p.207-254.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; OLLETA, J. L. et al. Influencia del destete en la calidad de la canal y de la carne en Ternasco de Aragón. In: JORNADAS CIENTIFICAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 19, 1994, Burgos-Espanha. **Anales...**Burgos, 1994, p.76-81.

STATISTIC ANALYSIS SISTEM-SAS, INSTITUTE INC. **SAS User's guide: Statistic.** 6ed. Cary. 1996, 956p.

SHELTON, M. Crossbreeding with “Barbado” breed for market lamb or wool production in the United States. In: FITZHUGH, H. A. & BRADFORD, G. E. (Ed.). **Hair Sheep of Western Africa and the Americas: A Genetic Resource for the Tropics.** Boulder-CO: Westview Press. 1983, p. 293.

SIERRA, I. Producción de cordero joven y pesado en la raza Rasa Aragonesa. **I. E. P. G. E.** n.18. 28p. 1973.

SIERRA, I., SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L. et al. Calidad de la canal y de la carne en el lechazo de Castilla. I. Efecto de la base genética. In: JORNADAS CIENTIFICAS DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 19, 1994 Burgos-Espanha. **Anales...**Burgos, 1994, p.66-70.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C.; ZEPPEFELD, C.C. et al. Crescimento de regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.30, p.481-484, 2000.

SIQUEIRA, E. R. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros machos e fêmeas da raça Ideal e cruzas Texel x Ideal, criados em pastagem nativa.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1983. 124p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Universidade Federal de Pelotas, 1983.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, p.143-148, 1999.

SOLOMON, M. B.; HORTON, G.M.J.; McCLURE, K. E.; et al. 1991. Comparison of carcass characteristics and lipid composition for St. Croix and Targhee ram lambs. In: HAIR SHEEP RESEARCH SYMPOSIUM, 1991, St. Croix. WILDEUS, S. (Ed.). St. Croix: University Virgin Islands, **Proceedings**. St. Croix, 1991. p. 262.

SOUSA, O.R.C. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1993. 102p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Universidade Federal de Pelotas, 1993.

THERIEZ, M.; TISSIER. L'utilisation des races prosifiques. Valeur d'élevage des animaux croisés et qualité des carcasses. **Journées de la Recherche Ovine et Caprine.** INRA. ITOVIC, 1979, p.64-81.

THORGEIRSSON, S.; THORSTEINSSON, S. S. In: **Reproduction, Growth and Nutrition in Sheep.** DÝRMUNDSSON, O.R.; THORGEIRSSON, S. (Eds). Agricultural Research Institute and Agricultural Society, 127 Reykjavik, (box 7080). Iceland. 213 p. 1989.

VILLAPADIERNA, R.W.A. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza amnchega**. Zaragoza, Facultad de Veterinaria, 1992. 191p. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de Veterinaria/ Universidad de Zaragoza, 1992.

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

WILSON, L.L.; VARELA-ALVEZ, H.; RUGH, M.C. et al. Growth and carcass characters of rams, cryptorchids, wethers and ewes subcutaneously implant zeranol. **J. Anim. Sci.**, v. 34, p.336-338, 1972.

WOOD, J. D.; MAcFIE, H.J.H.; POMEROY, R. W.; et al. Carcass composition in four sheep breeds: The importance of type of breed and stage of maturity. **Anim.Prod.**, v.30, p.135-152, 1980.

WOOD, J.D.; MAcFIE; H J.H.; BROWN, A.J. Effects of body weight, breed and sex on killing-out percentage and non-carcass components in lambs. **Meat Sci.**, v.9, p.89-99. 1983.

### **CAPÍTULO 3 – EFEITOS DE FATORES EXTRÍNSECOS E INTRÍNSECOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARÇA DE CORDEIROS DURANTE A FASE DE CRIA**

**RESUMO** – Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de determinados fatores inerentes ao animal (genótipo, sexo e tipo de parto-nascimento) e ao meio ambiente (sistema de amamentação) sobre as características qualitativas das carcaças de ovinos durante a fase de cria. Para tanto, foram abatidos 20 cordeiros ao final do período de cria, sendo 10 Santa Inês e 10 mestiços F<sub>1</sub> (Dorper x Santa Inês), com peso vivo (PV) médio ao abate de 19,3 kg e idade média ao abate de 77 dias. O genótipo foi o único, entre os parâmetros considerados, que não exerceu efeito significativo ( $P>0,05$ ) em nenhuma das características qualitativas analisadas. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) quanto à quantidade, distribuição e textura do marmoreio para nenhum dos quatro fatores de variação analisados, exceto para o tipo de nascimento, onde os cordeiros oriundos de partos simples apresentaram uma proporção maior (3,57) de marmoreio do que os de parto duplo (2,53). A coloração do músculo *Longissimus dorsi* só diferiu significativamente ( $P<0,05$ ) em razão do sistema de amamentação utilizado, de modo que os cordeiros submetidos à amamentação controlada tiveram uma coloração inferior (4,41) àquela dos cordeiros amamentados continuamente (4,95). Em virtude da idade de abate muito precoce, as diferenças qualitativas provavelmente existentes entre os fatores de variação considerados não tenham tido tempo de se exteriorizarem em sua plenitude, uma vez que as características qualitativas dependem muito da deposição de gordura, tecido este considerado muito tardio.

**Palavras-chave:** Marmoreio, gordura subcutânea, coloração, músculo *Longissimus dorsi*, genótipo, amamentação.



### CHAPTER 3 - EFFECT OF EXTRINSIC AND INTRINSIC FACTORS ON QUALITATIVE TRAITS OF LAMB CARCASSES DURING SUCKLING PHASE

**ABSTRACT** - This study aimed to evaluate intrinsic (genotype, sex and type of birth and parturition) and extrinsic (suckling system) factors on qualitative traits of lamb carcasses during suckling phase. So, twenty lambs (10 Santa Inês and 10 F1 Dorper x Santa Inês) were slaughtered with 77 days of averaged age and 19.3 kg of mean live weight at the end of suckling phase. The genotype was the unique parameter that did not had a significant effect ( $P>0.05$ ) on all qualitative traits evaluated in lamb carcasses. There were no significant differences ( $P>0.05$ ) in relation to amount, distribution and texture of marbling among all the evaluated factors. The exception was the birth type, because lambs from simple births showed proportion of marbling higher (3.57) than those from double birth (2.53). *Longissimus* color was significantly ( $P<0.05$ ) different only between suckling systems. So, lambs submitted to controlled suckling had muscle color lighter (4.41) than those (4.95) submitted to a continually suckling. Since fat has a close relationship with carcass qualitative traits, lack of differences in relation to carcass qualitative traits might be a consequence of the very early slaughter age of animals, which did not have time for fat deposition.

**Key-words:** marbling, subcutaneous fat, coloration, *Longissimus dorsi* muscle, genotype, suckling system.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido uma série de mudanças no mercado consumidor que tem afetado, significativamente, a demanda de carne, um produto de elevado conteúdo em proteína de excelente qualidade e alto teor em vitaminas do complexo B e ferro. Atualmente, segundo GARCIA (2000), o consumidor é muito mais exigente e busca muito mais a qualidade que a quantidade, de modo que o crescimento da demanda poderia incrementar-se mais pela melhoria da qualidade da carne.

A qualidade da carcaça é um termo muito complexo e difícil de explicar já que é interpretado de distintas maneiras e segundo o ponto de vista e interesse de cada segmento da cadeia produtiva da carne. Por exemplo, DIESTRE (1991) definiu qualidade da carcaça como sendo a proporção e distribuição dos distintos componentes da carcaça e a geometria da mesma. Já para ESPEJO et al. (2000), esta seria um conjunto de características que conferem a carcaça uma máxima aceitação no mercado e que se traduz em um maior preço frente aos consumidores ou frente à demanda do mercado.

Para os retalhistas (açougueiro, supermercado, boutique, distribuidora, etc), segmento da cadeia que fica entre o produtor e o consumidor, segundo OSÓRIO & OSÓRIO (2003), a qualidade da carne depende dos caracteres quantitativos e qualitativos da carcaça, sendo a qualidade julgada pelo rendimento cárnico definido pelo rendimento da carcaça em sua separação em peças ou cortes e pela quantidade de carne vendável dos cortes, pois estes dois fatores influem nas propriedades de conservação da carcaça e no grau de desperdício que pode ocorrer. Para o consumidor, por sua vez, a qualidade é julgada sobre a peça ou corte da carcaça adquirido no retalhista, sendo que os principais fatores considerados são a forma de apresentação do corte, a aptidão para a preparação culinária, o rendimento na preparação da carne, e o valor nutritivo intrínseco ou alimentício. A escolha está condicionada por fatores sociais, familiares e econômicos.

Para este segmento da cadeia produtiva, a característica diretamente relacionada com a carcaça é o peso do corte e, indiretamente, a composição tecidual do corte. Assim, os cortes da carcaça estão diretamente relacionados à qualidade subjetiva ou imaginária (aspectos religiosos, culturais, tradicionais, publicitários ou de moda), à qualidade de serviço (facilidade de preparação, disponibilidade e distribuição), à qualidade comercial e de apresentação (modificação dos cortes tradicionais por outros mais atrativos e da própria qualidade na execução e apresentação de uns e outros) e à qualidade organoléptica (características percebidas pelos sentidos como cor, sabor, aroma, maciez, etc) que o consumidor considera no momento da compra; bem como, à aparência, composição e fatores organolépticos avaliados no momento do consumo (OSÓRIO e OSÓRIO, 2003).

Além disso, o estudo do crescimento das regiões da carcaça são informações importantes para a eficiência de produção, uma vez que, conhecendo o ritmo de crescimento de cada constituinte corporal, será possível determinar com maior precisão o peso ótimo de abate para cada grupo genético (SILVA et al., 2000).

A conformação da carcaça, como uma avaliação visual e, portanto, subjetiva, pode ser definida como a espessura de sua massa muscular (musculosidade da carcaça) e adiposa (acabamento da carcaça) em relação ao tamanho do esqueleto que os suportam. Segundo KEMPSTER et al. (1982), por definição, a conformação geralmente reflete a relação músculo : osso e a espessura muscular da carcaça, mas quando os escores de avaliação subjetiva visual da conformação são baseados em uma limitada escala de gordura, a conformação identifica mais gordura do que carne na carcaça. Para MULLER (1980), a conformação pode ser considerada como fator qualitativo, levando-se em conta que animais de maior hipertrofia muscular proporcionam cortes com melhor aparência para o consumidor mais exigente, ou como fator quantitativo. Nesse último caso a afirmação baseia-se no fato de que carcaças de melhor conformação tendem a apresentar menor proporção de osso e maior de porção comestível. Universalmente, de acordo com (COLOMER-ROCHER, 1971), admite-se que a conformação da carcaça seja um dos fatores que mais incidem sobre o valor final de comercialização da carne. Uma conformação adequada indica um desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas

que integram a carcaça, e as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas. Assim, a determinação da conformação é um critério indispensável para tipificar e classificar as carcaças (COLOMER-ROCHER, 1971). Segundo COLOMER-ROCHER et al. (1988), nos ovinos e bovinos, a raça e a graxa de cobertura ou subcutânea são os fatores que mais afetam a conformação da carcaça.

A cor da carne é um dos principais fatores que determinam o valor do produto no momento de sua comercialização, já que o consumidor a relaciona com as qualidades sensoriais da mesma (ALBERTÍ, 200). MULLER (1980), ao se referir sobre os fatores qualitativos na avaliação de carcaças, diz que a cor da carne não afeta a palatabilidade ou seu valor organoléptico, mas é um fator importante na comercialização tendo em vista que a carne com coloração anormal é rejeitada pelo consumidor. Além disso, segundo a mesma fonte, a coloração da carne também pode ser utilizada para estimar-se a maturidade fisiológica da carcaça, tendo em vista que animais de mais idade tendem a apresentar carne mais escura. Segundo SEIDEMAN et al. (1984), a cor da carne é determinada pela concentração total de mioglobina e ela pode ser afetada por alguns fatores *ante mortem* como a espécie, sexo e idade do animal, e por fatores *post mortem*, como a localização anatômica, temperatura e pH do músculo.

O peso vivo associado à idade pode ser considerado, assim, como o fator que mais influencia a composição tecidual básica do ruminante, em termos de percentagem de osso, músculo e gordura. Esses três tecidos desenvolvem-se ao mesmo tempo, como parte do crescimento, porém, em ritmos diferentes e conforme a fase da vida considerada. Os ossos e músculos se desenvolvem em ritmos crescentes até certa idade, quando então os aumentos verificados passam a obedecer a um ritmo decrescente. A gordura, ao contrário do que ocorre com os ossos e músculos, apresenta desenvolvimento contínuo, sendo depositada em cavidades do corpo, principalmente em torno das vísceras e dos rins, e entre os músculos, logo no início da vida. À medida que os animais crescem e se aproximam da maturidade, quantidade crescente de gordura passa a ser depositada sobre a parte externa do corpo, sob a pele, em cobertura. Quando essa camada atinge certo nível, a gordura começa a se infiltrar dentro dos músculos, num processo conhecido

como marmorização. Segundo MULLER (1980), o marmoreio representa a gordura intramuscular e sendo a fração do tecido adiposo que se deposita em nível da fibra muscular, de um modo geral, contribui positivamente no sabor e maciez da carne. A gordura é o tecido mais variável da carcaça, tanto em quantidade quanto em distribuição. Assim, a gordura exerce grande influência tanto na quantidade quanto na distribuição dos músculos e cortes. Desde que gordura seja de baixo valor comercial e envolva aplicação de mão de obra na sua remoção, pode resultar num apreciável aumento de preço das carcaças. Gordura pouco é indesejável, sob o ponto de vista qualitativo, enquanto que gordura em demasia reduz a porcentagem dos cortes cárneos, devido às aparas excessivas (LUCHIARI FILHO, 2000).

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de determinados fatores inerentes ao animal (genótipo, sexo e tipo de parto-nascimento) e ao meio ambiente (sistema de amamentação) sobre as características qualitativas das carcaças de ovinos durante a fase de cria.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho experimental foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente a EMEPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A), localizada no município de Soledade-PB, na microrregião do curimataú ocidental da região semi-árida paraibana. A Estação Experimental está posicionada nas coordenadas geográficas 7° 8'18" S e 36° 27' 2"W. Gr, a uma altitude em torno de 534m.

Para dar início ao trabalho experimental foram alocados 66 cordeiros, sendo 22 de cada genótipo (Santa Inês, Dorper e Mestiço F<sub>1</sub> Santa Inês x Dorper). As ovelhas e suas crias permaneceram juntas até o 14<sup>o</sup> dia pós-parto e, posteriormente, foram distribuídas, eqüitativa e aleatoriamente, segundo o sexo e o tipo de nascimento do cordeiro (simples ou múltiplo), bem como a ordem de parto e o peso vivo da matriz a parição. A partir do 15<sup>o</sup> dia de idade até a desmama, os 33 cordeiros

(11 de cada genótipo) do sistema de “Amamentação Controlada” foram mantidos separados das mães, tendo acesso a elas para mamarem, apenas duas vezes ao dia, às 7:30 horas e as 16:30 hs, por um período de 30 minutos. Os 33 cordeiros restantes do sistema de “Amamentação Contínua” permaneceram o dia todo com a mãe, do nascimento até a desmama.

A partir do início da terceira semana (15<sup>o</sup> dia de idade) até o 77<sup>o</sup> dia de idade, as 33 crias de cada sistema de amamentação foram distribuídos em 6 grupos de animais (11 cordeiros/grupo) de acordo com o genótipo e o sexo. A ração de crescimento foi uma ração completa com relação volumoso:concentrado de 40:60, cuja composição alimentar (ingredientes alimentares) e a bromatológica (química) estão descritas na TABELA 1. A ração foi formulada, com base no AFRC (1998), de forma tal que não limitasse os animais a expressar ao máximo o seu potencial de crescimento. Duas baias (de alvenaria, de chão batido e cobertas com telhas de barro, com solário e gaiola de “creep feeding” para alimentação restrita das crias) medindo 5 x 10m, correspondentes aos dois sistemas de amamentação, foram ocupadas pelas crias sob amamentação controlada e pelas crias sob amamentação contínua das 17:00 as 7:30 horas para terem acesso à ração concentrada de crescimento na forma de creep feeding. Todas as ovelhas-mães receberam, separadamente das crias, feno de maniçoba (*Manihot pseudogloziovii*) “ad libitum” durante o período de amamentação (do 15<sup>o</sup> ao 77<sup>o</sup> dia pós-parto). Por outro lado, todas as crias e todas as ovelhas permaneceram, do 15<sup>o</sup> ao 77<sup>o</sup> dia de idade e das 8:00 as 16:30 horas, sob pastejo direto em dois cercados (um para todas as crias e as ovelhas do sistema de amamentação contínua e outro para as ovelhas do sistema de amamentação controlada) de caatinga nativa, homogêneos e anexados às baias.

Para ajustar o consumo, as pesagens dos animais foram realizadas a cada 14 dias permitindo, assim, o acompanhamento do desenvolvimento ponderal, consumo médio de matéria seca e conversão alimentar média. A dieta fornecida aos animais e a sobra foram pesadas e coletadas diariamente, sendo avaliado o consumo em grupos.

Para a avaliação das características qualitativas das carcaças, foram utilizados 20 cordeiros ao final do período de cria, sendo 10 Santa Inês e 10

mestiços F<sub>1</sub> (Dorper x Santa Inês), com peso vivo (PV) médio ao abate de 19,3 kg e idade média ao abate de 77 dias.

Após jejum hídrico e alimentar de 16 horas, os cordeiros foram suspensos pelas patas e em seguida atordoados, sangrados pela jugular, esfolados e eviscerados. Depois da separação entre a carcaça e os componentes não constituintes da carcaça, todas as carcaças foram pesadas e, posteriormente, acondicionadas em sacos plásticos. Ao final, foram transportadas para uma câmara frigorífica a 4°C, onde permaneceram penduradas pelos tendões das pernas em ganchos por um período de 24 horas.

TABELA 1 – Composição alimentar (ingredientes) e bromatológica (química) da ração completa de crescimento utilizada no creep feeding.

| INGREDIENTES                            | %     |
|---|-------|
| Feno de maniçoba                        | 39,00 |
| Milho triturado                         | 18,72 |
| Farelo de soja                          | 17,55 |
| Farelo de girassol                      | 12,87 |
| Farelo de trigo                         | 9,36  |
| Sal mineral                             | 2,00  |
| Calcário calcítico                      | 0,50  |
| COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA                | %     |
| Matéria seca                            | 90,18 |
| Proteína bruta <sup>1</sup>             | 19,75 |
| Extrato etéreo <sup>1</sup>             | 4,14  |
| Energia digestível (Mcal/kg MS)         | 3,20  |
| Fibra em detergente neutro <sup>1</sup> | 37,63 |
| Fibra em detergente ácido <sup>1</sup>  | 23,15 |
| Cálcio <sup>1</sup>                     | 0,82  |
| Fósforo <sup>1</sup>                    | 0,42  |

<sup>1</sup> Valores expressos com base na matéria seca

Após o período de resfriamento, as carcaças foram levadas a uma sala refrigerada de qualificação, onde foram pesadas e novamente penduradas pelos tendões das pernas para uma avaliação visual subjetiva e comparativa da conformação. As carcaças foram examinadas quanto à profundidade e distribuição de tecido muscular e da cobertura de tecido adiposo em relação ao tamanho do esqueleto que os sustenta; considerando-se tanto a carcaça como um todo, como em suas distintas regiões anatômicas. As carcaças foram classificadas de acordo com as categorias e escores (FIGURA 1) determinados por MULLER (1987), conforme consta na TABELA 2.

TABELA 2. Categorias e escores para avaliação de conformação da carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER, 1987)

| Categor. | MB + | MB | MB - | B + | B | B - | R + | R | R - | M + | M | M - |
|----------|------|----|------|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|
| Escore   | 12   | 11 | 10   | 9   | 8 | 7   | 6   | 5 | 4   | 3   | 2 | 1   |

MB= Muito Boa; B= Boa; R= Regular e M= má

Após a avaliação da conformação, as carcaças foram divididas longitudinalmente ao meio, com serra elétrica, dando origem a duas meias-carcaças. Na meia-carcaça esquerda, realizou-se um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, expondo a secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*. Em seguida, depois de realizar a medição da área de olho de lombo (AOL), passou-se a avaliar visualmente a marmorização, coloração e textura do referido músculo (FIGURA 2). Todas essas características qualitativas da carcaça foram analisadas e classificadas conforme as TABELAS 3, 4 e 5 adotadas por MULLER (1987).

TABELA 3. Quantidade de marmoreio do músculo *Longissimus dorsi* na carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER, 1987)

| Quant. | A+ | A  | A- | M+ | M  | M- | E+ | E  | E- | P+ | P | P- | L+ | L | L- | T+ | T | T- |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|---|----|----|---|----|
| Escore | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8 | 7  | 6  | 5 | 4  | 3  | 2 | 1  |

A= Abundante; M= Moderada; E= Média; P= Pequena; L= Leve; T= traços



TABELA 4. Distribuição e textura de marmoreio do músculo *Longissimus dorsi* na carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER, 1987)

| Marmoreio    | Classificação       | Escore |
|--------------|---------------------|--------|
| Distribuição | Uniforme            | 3      |
|              | Média               | 2      |
|              | Desuniforme         | 1      |
| Textura      | Levemente grosseira | 3      |
|              | Grosseira           | 2      |
|              | Muito grosseira     | 1      |

TABELA 5. Textura e coloração do músculo *Longissimus dorsi* na carcaça de ovinos (Adaptada de MULLER, 1987)

| Característica | Classificação             | Escore |
|----------------|---------------------------|--------|
| Textura        | Muito fina                | 5      |
|                | Fina                      | 4      |
|                | Levemente grosseira       | 3      |
|                | Grosseira                 | 2      |
|                | Muito grosseira           | 1      |
| Coloração      | Vermelha viva             | 5      |
|                | Vermelha                  | 4      |
|                | Vermelha levemente escura | 3      |
|                | Vermelha escura           | 2      |
|                | Escura                    | 1      |

Para as avaliações das características qualitativas (conformação; quantidade, textura e distribuição de marmoreio; textura e coloração da carne; e gordura superficial) de carcaças estudadas, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, cujo modelo estatístico adotado está descrito a seguir. Os resultados

obtidos foram submetidos a análise de variância através do programa SAS (1996) e os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

$$Y_{ijkl} = \mu + g_i + s_j + a_k + n_l + (gs)_{ij} + \beta(X_{ijkl} - X) + e_{ijkl}$$

Onde:

$Y_{ijkl}$  = valor observado de cada característica, do genótipo  $i$ , do sexo  $j$ , da amamentação  $k$ , do parto  $l$ ;

$\mu$  = média geral da população;

$g_i$  = efeito do genótipo  $i$ , ( $i = 1, 2$ );

$s_j$  = efeito do sexo  $j$ , ( $j = 1, 2$ );

$a_k$  = efeito do sistema de amamentação  $k$ , ( $k = 1, 2$ );

$n_l$  = efeito do tipo de nascimento  $l$ , ( $l = 1, 2$ );

$(gs)_{ij}$  = efeito da interação de genótipo e sexo;

$\beta$  = coeficiente de regressão linear, em relação à covariável  $X_{ijkl}$ ;

$X_{ijkl}$  = covariável correspondente ao peso vivo de abate;

$X$  = média dos pesos vivos ao abate;

$e_{ijkl}$  = erro aleatório associado à observação  $Y_{ijkl}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 6 são apresentados os valores médios das principais características qualitativas da carcaça de ovinos em função do genótipo (GENO), sexo (SEXO), sistema de amamentação (SIAM) e tipo de nascimento (TINA). As interações simples entre os efeitos do genótipo e sexo foram incluídas no modelo de

análise estatística, porém seus efeitos não foram significativos em nenhuma das características qualitativas analisadas, sendo assim, os resultados são apresentados de forma independente.

TABELA 6. Médias das características qualitativas da carcaça de ovinos em função dos genótipos (GENO), sexos (SEXO), sistemas de amamentação (SIAM) e tipo de nascimento (TINA).

|             | Conform.          | Marmoreio         |                   |                   | Carne             |                   | Gordura Superf.   |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|             | Carcaça           | Quantid.          | Distrib.          | Textura           | Coloração         | Textura           |                   |
| <b>GENO</b> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| S. Inês     | 8,25 <sup>a</sup> | 3,22 <sup>a</sup> | 1,80 <sup>a</sup> | 2,53 <sup>a</sup> | 4,68 <sup>a</sup> | 4,82 <sup>a</sup> | 0,67 <sup>a</sup> |
| Mestiço     | 9,57 <sup>a</sup> | 2,88 <sup>a</sup> | 1,06 <sup>a</sup> | 2,62 <sup>a</sup> | 4,68 <sup>a</sup> | 4,88 <sup>a</sup> | 0,87 <sup>a</sup> |
| <b>SEXO</b> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Macho       | 8,24 <sup>a</sup> | 2,74 <sup>a</sup> | 1,12 <sup>a</sup> | 2,59 <sup>a</sup> | 4,52 <sup>a</sup> | 4,96 <sup>a</sup> | 0,15 <sup>a</sup> |
| Fêmea       | 9,59 <sup>b</sup> | 3,36 <sup>a</sup> | 1,74 <sup>a</sup> | 2,56 <sup>a</sup> | 4,83 <sup>a</sup> | 4,74 <sup>a</sup> | 1,39 <sup>b</sup> |
| <b>SIAM</b> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Controlada  | 8,80 <sup>a</sup> | 2,55 <sup>a</sup> | 1,13 <sup>a</sup> | 2,83 <sup>a</sup> | 4,41 <sup>a</sup> | 4,86 <sup>a</sup> | 0,57 <sup>a</sup> |
| Contínua    | 9,02 <sup>a</sup> | 3,55 <sup>a</sup> | 1,73 <sup>a</sup> | 2,32 <sup>a</sup> | 4,95 <sup>b</sup> | 4,84 <sup>a</sup> | 0,97 <sup>a</sup> |
| <b>TINA</b> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Simples     | 8,76 <sup>a</sup> | 3,57 <sup>a</sup> | 1,11 <sup>a</sup> | 2,54 <sup>a</sup> | 4,59 <sup>a</sup> | 4,81 <sup>a</sup> | 0,99 <sup>a</sup> |
| Múltiplo    | 9,07 <sup>b</sup> | 2,53 <sup>b</sup> | 1,75 <sup>a</sup> | 2,61 <sup>a</sup> | 4,77 <sup>a</sup> | 4,89 <sup>a</sup> | 0,55 <sup>b</sup> |
| CV (%)      | 16,55             | 74,48             | 55,63             | 31,06             | 10,41             | 6,85              | 69,63             |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade. CV= coeficiente de variação.

COLOMER-ROCHER et al. (1988) ao se referirem à conformação como um termo utilizado para descrever a forma da carcaça e traduzir a impressão visual que causa no observador, relatam que nos ovinos e bovinos a raça e a graxa de cobertura ou subcutânea são os fatores que mais afetam a forma da carcaça.

Tem-se demonstrado claramente que com o incremento no peso vivo, o desenvolvimento relativo das diferentes partes do organismo e de seus tecidos principais não é o mesmo. O valor de uma carcaça em qualquer estágio depende principalmente do crescimento diferencial (pautas de desenvolvimento próprias da espécie) e do desenvolvimento que tem ocorrido dentro do organismo. As diferenças de velocidade, a ordem e a extensão do desenvolvimento de cada parte anatômica e

de cada tecido são os responsáveis pela variação na conformação e na composição química e anatômica dos animais de diferentes pesos e raças (HUIDOBRO et al., 2000).

O genótipo neste estudo foi o único, entre os parâmetros analisados, que não exerceu efeito significativo ( $P > 0,05$ ) em nenhuma das características qualitativas de carcaça. Segundo SAÑUDO et al. (1998), a raça, como fonte de variação da quantidade de gordura e qualidade da carne, é um fator complexo, porque seus efeitos variam em função do critério de comparação usado (igual peso vivo ou igual peso da carcaça, igual idade, igual grau de maturidade ou igual percentagem de peso vivo adulto). Segundo KEMPSTER et al. (1982), cada raça possui um peso adulto diferente, para o qual o genótipo determina diferenças na velocidade de desenvolvimento dos distintos grupos de tecidos (raças precoces e raças tardias). Com a reduzida idade ao abate dos cordeiros neste estudo, as possíveis diferenças de carcaças entre os genótipos não foram evidenciadas. Caso houvesse diferenças entre os genótipos, essas somente se manifestariam se o abate tivesse ocorrido a uma idade mais avançada.

A explicação para tal fato ter ocorrido pode ter sido dada por LUCHIARI FILHO (2000), pois segundo ele, a composição da carcaça, medida pela proporção de músculos, ossos e gordura, é alterada à medida que o animal cresce. Os padrões de crescimento dos tecidos são influenciados por fatores genéticos e ambientais. Diferenças genéticas afetam a composição da carcaça. Algumas raças começam a depositar gordura com pesos vivos mais baixos, enquanto outras começam quando mais pesadas. Embora a taxa de deposição de gordura possa ser diferente entre raças, as maiores diferenças parecem estar relacionadas com a época em que a mesma se inicia. Geralmente, os animais precoces apresentam tamanho adulto menor e atingem a fase de acabamento com pesos mais baixos. O inverso é verdadeiro para os animais de grande porte. As raças diferem tanto no peso, no qual o processo de acabamento se inicia, como na taxa pela qual a gordura é depositada na fase de acabamento (LUCHIARI FILHO, 2000). Assim, embora os genótipos em estudo tivessem a mesma idade cronológica ao abate (77 dias), eles não estariam com uma mesma maturidade produtiva e por isto as diferenças nas carcaças não foram evidenciadas numa idade tão precoce. Em virtude da musculabilidade e

acabamento da carcaça, ou seja, a conformação da carcaça, mostrar uma tendência de melhoria à medida que o animal vai atingindo sua maturidade, a comparação entre genótipos deverá levar em consideração mais a maturidade produtiva do que a idade cronológica.

Por outro lado, o grau de eficiência obtido com o cruzamento para a melhoria de uma dada característica depende da importância relativa da sua herdabilidade. Segundo LASLEY (1977), a herdabilidade de alguns caracteres da carcaça nos ovinos, assim como de suínos e bovinos de corte, parece ser elevada e, portanto, os efeitos do cruzamento serão muito pequenos. A herdabilidade em ovinos foi estimada por BOTKIN et al. (1969) em 0,40, 0,54, 0,23, 0,34 e 0,51 para a proporção de músculo, gordura e osso na carcaça, AOL e gordura subcutânea, respectivamente. Provavelmente, tal fato tenha corroborado, também, para a ausência de efeito do genótipo sobre as características qualitativas aqui estudadas.

Com relação ao efeito de sexo, a gordura subcutânea verificada e a relação músculo/osso encontrada por CEZAR (2004, capítulo 2), significativamente maiores (1,39mm versus 0,15mm e escore 5,39 versus 4,66, respectivamente) nas fêmeas do que nos machos, são suficientes para justificar a melhor conformação da carcaça do primeiro sexo em relação ao segundo. Segundo DE BOER et al. (1974), entende-se por conformação a espessura dos planos musculares e adiposos em relação ao tamanho do esqueleto. A relação músculo/osso é a função potencialmente mais importante para a conformação da carcaça de ovinos (KEMPSTER et al., 1981).

Quanto ao marmoreio, não houve diferença ( $P>0,05$ ) em qualquer dos três parâmetros de avaliação (quantidade, distribuição e textura do marmoreio) da gordura intramuscular para nenhum dos quatro fatores de variação analisados (genótipo, sexo, tipo de nascimento e sistema de amamentação), exceto para o caso do efeito significativo do tipo de nascimento sobre a quantidade de marmoreio, onde os cordeiros oriundos de partos simples apresentaram uma proporção maior (3,57) de marmoreio do que os de parto duplo (2,53).

A esperada superioridade da marmorização do genótipo mestiço em relação ao Santa Inês, não foi confirmada neste estudo, não havendo diferença ( $P>0,05$ ) entre eles. Os valores observados nos mestiços e Santa Inês foram, respectivamente, de 2,88 e 3,22 para a quantidade, 1,06 e 1,80 para distribuição e

2,62 e 2,53 para a textura do marmoreio. Igual tendência de superioridade era esperada do sexo feminino em relação ao masculino e do sistema de amamentação controlada em relação ao de contínua, mas os resultados demonstraram similaridades equivalentes às aquelas encontradas para o genótipo. Em relação ao sexo, estes achados não são concordantes com a afirmativa de OWEN (1976) e nem com os resultados obtidos por MOTTA et al. (2001), que demonstram uma marmorização mais acentuada nas fêmeas do que nos machos devido a uma maturidade mais precoce das crias ovinas do sexo feminino.

Para o tipo de parto, a quantidade do marmoreio foi maior para os cordeiros de nascimentos simples (escore de 3,57) do que para cordeiros de nascimentos múltiplos (escore de 2,53), embora tenha mantido a similaridade estatística ( $P > 0,05$ ) para a distribuição (1,11 versus 1,75) e textura (2,54 versus 2,61) do marmoreio (TABELA 6).

Segundo BOGGS et al. (1998), de toda a gordura depositada na carcaça de suínos, bovinos e ovinos, cerca de 70, 30 e 44% é de gordura subcutânea, 15, 42 e 34% é de gordura intermuscular, 10, 15 e 9 % é de gordura intramuscular (marmoreio) e 5, 13 e 13% é de gordura intra-abdominal (renal e pélvica), respectivamente. Para LUCHIARI FILHO (2000), os principais tecidos componentes da carcaça, músculo, ossos e gordura, apresentam padrões diferenciados de crescimento. O desenvolvimento ósseo é precoce, embora seja lento. O tecido muscular apresenta um crescimento moderado, e a gordura apresenta um crescimento rápido, todavia é o mais tardio, ou seja, é o último a se depositar. Por outro lado, também há uma ordem preferencial de deposição de gordura na carcaça, sendo a gordura renal e pélvica a mais precoce de todas, e a da marmorização a mais tardia delas, com a gordura subcutânea e intermuscular ficando intermediárias (LUCHIARI FILHO, 2000). De acordo com KIRTON et al. (1972), a ordem de deposição de gordura nos ovinos Southdown, Romney e suas cruzas é: gordura interna, intermuscular, sub-cutânea e intramuscular.

É característica intrínseca da própria espécie ovina depositar, relativamente, uma pequena quantidade de gordura intramuscular. De modo geral, em ruminantes a gordura é o tecido mais tardio, bem como a gordura intramuscular (marmoreio) é a última a ser depositada na carcaça. Essas considerações levam a supor que em

sendo o abate a uma idade tão precoce, o processo de deposição de gordura se encontrava ainda em fase de aceleração, não permitindo que as diferenças, caso existentes, na marmorização das carcaças dos cordeiros fisiologicamente maduros fossem bem evidenciadas em animais ainda imaturos, independentemente de outros fatores como genótipo, sexo e sistema de amamentação. Segundo MOTTA et al. (2001), o abate muito precoce de cordeiros faz com que não haja tempo necessário para que ocorra a deposição de tecido adiposo nas carcaças. Tudo isto vem confirmar a tese de NEUMANN (1977), segundo a qual a marmorização está altamente relacionada com a idade do animal, e os resultados obtidos por seu escore é o principal determinante da classificação das carcaças.

Contrariamente, como a deposição de gordura subcutânea é uma característica própria da espécie ovina, bem como é depositada mais precocemente que a intramuscular e em maior intensidade nas fêmeas do que nos machos, provavelmente estas sejam as razões pelas quais este parâmetro tenha sido influenciado estatisticamente apenas pelo sexo dos cordeiros, onde as fêmeas (1,39 mm) foram maiores que os machos (0,15 mm), e o tipo de nascimento, com os animais de parto simples (0,99 mm) superiores aos de parto duplo (0,55 mm).

Resultados semelhantes com cordeiros em amamentação, quanto ao efeito de sexo, foram obtidos por DÌAZ et al (2003), onde a espessura da gordura subcutânea da carcaça de crias fêmeas da raça Manchega foi significativamente mais elevada do que nas carcaças dos machos (2,57 mm versus 1,66 mm). Segundo MAHGOUB & LODGE (1994), uma deposição mais cedo de gordura indica uma diferença na taxa de maturidade entre os sexos dos ovinos devido a influência de hormônios sexuais, onde as gorduras subcutânea e intramuscular da carcaça foram significativamente maiores nas fêmeas (2.202 g de gordura subcutânea e 1.722 g de gordura intramuscular) do que nos machos castrados (2.160 g e 1.652 g) e nestes maiores do que nos machos inteiros (1.575 g e 1.323 g) de mesmo peso vivo (28 kg). Há anos que pesquisas vêm comprovando a superioridade da carcaça de cordeiras em relação às de cordeiros, tais como os estudos de WALKER (1950); KEMP et al. (1962) e WISE (1978), em termos de quantidade de gordura na carcaça e tal como o de CARPENTER et al. (1969), para a espessura da gordura subcutânea.

A não superioridade de acabamento esperada nas carcaças dos animais mestiços em relação às de Santa Inês estão coerentes com os resultados obtidos por GUNEY (1990), que trabalhando com cordeiros entre 38 e 40 kg de peso vivo ao abate e de quatro genótipos deferentes, Awassi, Rambouillet, F<sub>1</sub> (Awassi x Chios) x Ile-de-France e F<sub>1</sub> (Awassi x Chios) x Rambouillet, não obteve diferença entre os genótipos quanto à gordura subcutânea. Todavia, esses achados vão de encontro com as teorias de que há uma menor deposição de gordura subcutânea e maior de gordura interna nos ovinos tropicais (GAILI, 1979) ou rústicos (KEMPSTER, 1980) ou tardios (BUTTERFIELD, 1988), quando comparados a ovinos de clima temperado, menos rústicos ou de maturidade mais precoce. Essas diferenças podem ser justificadas pelas diferentes idades e/ou pesos de abate considerados, pois segundo SENTIS et al. (1982), à medida que aumenta a idade e o peso de abate dos animais, a espessura de gordura aumenta.

A superioridade dos cordeiros originados de nascimentos simples sobre os de nascimentos duplos, tanto em relação à quantidade de marmoreio, quanto à gordura superficial, estão de acordo com SAÑUDO et al. (1998), segundo o qual, os cordeiros simples tem maior proporção de gordura do que os gêmeos. No que tange à ausência de efeito do sistema de amamentação sobre estes parâmetros, o resultado vai de encontro ao que se esperava, ou seja, uma superioridade dos cordeiros submetidos a amamentação contínua, de maior disponibilidade de leite, sobre os com amamentação controlada, de menor disponibilidade de leite às crias. De acordo com GEENTY et al. (1985), VIPOND et al. (1993) e OKEUDO et al. (1994), a alimentação láctea, devido a seu alto conteúdo energético, aumenta a quantidade de gordura depositada pelos cordeiros. Parte do ocorrido pode ser explicada pelo fato de que, tanto o grupo de animais com amamentação contínua, como o de amamentação controlada, foram criados sob o sistema de creep feeding até o momento de abate, onde a substituição do consumo de leite pela alimentação sólida ocorrida em ambos poderia ter anulado as diferenças nos níveis de amamentação e, portanto, de ingestão de leite entre os dois grupos quando do momento de abate.

A coloração da carne do músculo *Longissimus dorsi* só diferiu significativamente ( $P < 0,05$ ) em razão do sistema de amamentação praticado, de



modo que os cordeiros submetidos a amamentação controlada tiveram uma coloração menos intensa (4,41) do que àquela dos cordeiros amamentados continuamente (4,95). Estes resultados não eram esperados, pois os animais em amamentação contínua provavelmente consumiriam mais leite do que os em amamentação controlada e, por conseguinte, deveriam produzir uma carne mais pálida. Segundo SAÑUDO et al. (1998a), o abate de cordeiros alimentados com leite dá origem a carnes pálidas com menor pigmentação, desde que os animais sejam ainda muito jovens. De acordo com OKEUDO et al. (1994), aos cinco meses de idade a alimentação láctea não resulta mais em carnes pálidas, pois os cordeiros já estão totalmente tolerantes a dietas com baixo teor de ferro. Os resultados encontrados podem também ser justificados pelo efeito do creep feeding, já comentados anteriormente em relação ao marmoreio e o acabamento da carcaça.

A ausência de efeito do sexo sobre as características de carcaças ligadas diretamente a parâmetros de qualidade da carne, como o marmoreio, cor e textura do músculo *Longissimus dorsi* estão em consonância com a afirmativa de SAÑUDO et al. (1998) de que as diferenças entre sexos na qualidade da carne ovina não são, em geral, muito importantes. Todavia, segundo SAINZ (1996), o macho ovino pode apresentar certos defeitos na qualidade da carne, dependendo do sistema de manejo, da idade ao abate e da preferência do consumidor. Por exemplo, o macho por estar mais disposto a lutar durante o transporte e ficar mais susceptível ao estresse, apresenta uma tendência de chegar ao matadouro com níveis baixos de glicogênio, resultando em uma carne mais escura. Quanto ao genótipo, SILVA SOBRINHO (1999), não encontrou, para a cor da carne de cordeiros, diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os grupos genéticos Romney, East Friesian (Finn-Texel) e Finn-Dorset.

## CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Em virtude dos animais terem sido abatidos a uma idade muito precoce, as diferenças nas características qualitativas porventura existentes, provavelmente, não tiveram tempo de se exteriorizarem em sua plenitude; principalmente àquelas dependentes da deposição de um tecido tardio como a gordura, tais como a gordura superficial, marmoreio e conformação.

A principal implicação decorrente disso é que não se justifica realizar a comercialização em separado e nem estabelecer preços diferenciados entre as carcaças de cordeiros Santa Inês e mestiços F1 (Santa Inês x Dorper) quando abatidos durante a fase de cria. Além disso, mais pesquisas precisam ser realizadas para verificar se o cruzamento entre as duas raças resultaria em melhoria da qualidade de carcaças em mestiços com idades de abate mais avançadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTÍ, P. Medición del color. In: CAÑEQUE, V. e SAÑUDO, C. (Eds.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal de la carne em rumiantes** Madrid: INIA, 2000. p.156-172.

BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A.; DOUMIT, ME. **Livestock and carcasses. An integrated approach to evaluation, grading and selection.** Kendall: Hunt publishing company, 1998. 259p.

BOTKIN, M.P.; FIELD, R.A.; RILEY, M.L. et al. Heritability of carcass traits in lambs. **J. Anim. Sci.**, v.29, p.251-255, 1969.

BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of sheep growth.** Sydney-Australia: Department of veterinary Anatomy, University of Sydney, 1988. 259p.

CARPENTER, Z.L.; KING, G.T.; SHELTON, M. et al. Indices for estimating cutability of wether, ram, and ewe lamb carcasses. **J. Anim. Sci.**, v.28, p.180-186, 1969.

COLOMER-ROCHER, F. Valor significativo de algunas medidas de las canales procedentes del cruzamiento Landschaff por Castellana. **ITEA - Informacion Tecnica Economica Agraria**, v.5, p.69-74, 1971.

COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.H. et al. Metodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. **Cadernos INIA**, n. 17. Madrid-España, 1988. 41p.

DE BOER, H.; DUMONT, B, L.; POMEROY, R. W.; et al. Manual on E.A.A.P. referente methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. **Livest. Prod. Sci.** v.1, p.151-164. 1974.

DIÁZ, M.T.; VELASCO, S.; PÉREZ, C. et al. Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. **Meat Sci.**, v. 65, p.1247–1255, 2003.

DIESTRE, A. Principales problemas de la calidad de la carne en el porcino. In.: Jornadas Científicas sobre calidad y tecnología de la carne porcina, Lorca 1991. **Anales...** Lorca-España: SEPOR, 1991. p.7-21.

ESPEJO, M.; GARCIA, S.; LÓPEZ, M.M. et al. Morfología de la canal bovina. In: CAÑEQUE, V. e SAÑUDO, C. (Eds.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal de la carne em rumiantes**. Madrid: INIA, 2000. p 67-80.

GAILI, E.S.E. Effect of breed-type on carcass weight and composition in sheep. **Trop. Anim. Health Prod.**, v.11, p.191-198, 1979.

GARCIA, M. D. Introducción. In: CAÑEQUE, V. e SAÑUDO, C. (Eds.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal de la carne em rumiantes**. Madrid: INIA, 2000. p.9-16.

GEENTY, K.G.; CLARKE, J.N.; WRIGHT, D.E. Lactation performance, growth, and carcass composition of sheep. 2. Relationships between ewe milk production, lamb water turnover, and lamb growth in Romney, Dorset, and crossbred sheep. **New Zeal. J. Agric. Res.**, v.28, p.249-255, 1985.

GUNEY, O. Commercial crossbreeding between lie-de-France, Rambouillet, Chios and local fat-tail Awassi for market lamb production. **Small Rumin. Res.**, v.3, p.449-456, 1990.

HUIDOBRO, F. R.; CAÑEQUE, V.; ONEGA, E. et al. Morfología de la canal ovina. In: CAÑEQUE, V. e SAÑUDO, C. (Eds.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal de la carne em rumiantes**. Madrid: INIA, 2000. p.81-102.

KEMP, J.D.; FIELD, R.A.; VARNEY, N.Y. et al. The effect of sex and type of scoring on carcass characteristics of Southdron sired lambs. **KY. Agric. Expt. Stn. Prog. Rept.** N. 116. Lexington, KY, 1962.

KEMPSTER, A. J.; CROSTON, D.; JONES, D. W. Value of conformation as an indicator of sheep carcass composition within and between breeds. **Anim. Prod.**, v. 23, p.39-49, 1981.

KEMPSTER, A.J.; CUTHBERTSON, A.; HARRINGTON, G. The relationship between conformation and the yield and distribution of lean meat in the carcasses of British pigs, cattle, and sheep. **Meat Sci.**, v.6, p.37-53, 1982.

KEMPSTER, A.J. Fat partition and distribution in the carcasses of cattle, sheep and pigs: a review. **Meat Sci.**, v.5, p.83-98, 1980.

KIRTON, H., FOURIE, P.D. JURY, K.E. Growth and development of sheep. III. Growth of the carcass and non-carcass components of the Southdown and Romney and their cross and some relationship with composition. **New Zeland J. Agric. Res.**, v.15, p.214-227,1972.

LASLEY, J. F. **Genética do melhoramento animal**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian,1977. 413p.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho (Ed). 2000. 134p.

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

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concursos de carcaças de novilhos**. Santa Maria-RS: Universidade Federal de Santa Maria-Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 1980. 31p.

NEUMANN, A. L. **Beef cattle**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 753p.

OKEUDO, N.J.; MOSS, B.W.; CHESTNUTT, M.B. Effect of feeding a milk diet or concentrate plus hay diet on carcass and meat quality of lamb. In: International Congress of Meat Science and Technology,40, **Proceedings...** S-IVA, 1994. 38p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Cadeia produtiva e comercial da carne de ovinos e caprinos - Qualidade e importância dos cortes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S. e SOUZA, W.H. (Eds). João Pessoa-PB: EMEPA, 2003. p.403-416.

OWEN, J.H. **Sheep production**. London : Baillière Tindall, 1976. 436p.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1., Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.3-14.

SAÑUDO, C.; SANCHEZ, A.; ALFONSO, M. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. **Meat Sci.**, v.49, p.29-64, 1998.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; OLLETA, J.L. et al. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. **Anim. Sci.**, v.66, p.175-187, 1998a.

STATISTIC ANALYSIS SYSTEM-SAS, INSTITUTE INC. **SAS User's guide: Statistic.** 6ed. Cary. 1996. 956p.

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

SENTS, A.E.; WALTERS, L.E.; WHITEMAN, J.V. Performance and carcass characteristics of ram lambs slaughtered at different weights. **J. Anim. Sci.**, v.55, p.1360-1368, 1982.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C.; ZEPPEFELD, C.C. et al. Crescimento de regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.30, p.481-484, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Body composition and characteristics of carcasses from lambs of different genotypes and ages at slaughter.** Palmerston North-New Zealand: Massey University, 1999. 54p. Report (Post Doctoral Research)-Massey University, 1999.

VIPOND, J.E.; SWIFT, G.; NOBLE, R.C. et al. Effects of clover in the diet of grazed lambs on production and carcass composition. **Anim. Prod.**, v 57, p.253-261, 1993.

WALKER, D.E. The influence of sex upon carcass quality of New Zealand fat lambs. **N. Z. J. Sci. Technol.**, v.32, p.30-38, 1950.

WISE, J.W. **the effects of sex, slaughter weight, and breed on carcass composition, fatty acid content, and tenderness of lamb.** Lincoln-NE: University of Nebraska, 1978. 96p. Tesis (Ph.D)-University of Nebraska, 1978.

## **CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE OVINOS DORPER, SANTA INÊS E SEUS MISTIÇOS NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO**

**RESUMO** - O trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, frequência cardíaca, movimentos ruminais e temperatura retal) de ovinos das raças Dorper, Santa Inês e seus mestiços F<sub>1</sub> submetidos às condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. Foram utilizados 48 ovinos, sendo 16 animais de cada um dos três grupos genéticos (Dorper, Santa Inês e mestiço F<sub>1</sub> Dorper x Santa Inês), dos quais 8 machos e 8 fêmeas. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado num esquema fatorial de 3 x 2 x 2 (3 genótipos, 2 sexos e 2 turnos de coletas). Das três fontes de variações consideradas, sexo, genótipo e turno de coleta, a última exerceu efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em todos os parâmetros fisiológicos analisados, sem interagir com sexo e genótipo, enquanto o genótipo interagiu com o sexo ( $P < 0,05$ ) em relação às frequências cardíaca e respiratória. Concluiu-se que o turno foi o fator que mais influenciou nas respostas dos ovinos ao ambiente térmico, independentemente de genótipo e sexo. O turno da tarde conduziu os animais à situação de perigo, em termos de desconforto térmico, e à condição de elevado estresse calórico. Para a frequência cardíaca, os machos F<sub>1</sub> e as fêmeas Dorper, e para frequência respiratória, os machos e fêmeas Dorper e os machos F<sub>1</sub>, foram os mais estressados, o que demonstra menor adaptabilidade do genótipo exótico e de seus mestiços.

**Palavras-chave:** Adaptabilidade, estresse térmico, raça, frequência respiratória, temperatura retal.



## **CHAPTER 4 - PHYSIOLOGIC PARAMETERS OF THE DORPER AND SANTA INÊS SHEEP AND THEIR CROSS SUBMITTED TO THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE TROPIC SEMI-ARID NORTHEASTERNER**

**ABSTRACT-** The goal of this work was to evaluate physiological parameters (respiratory and cardiac frequencies, rumen movement and rectal temperature) in Dorper, Santa Inês and Dorper x Santa Inês crossbreed (F1) sheep submitted to typical weather conditions (tropic semi-arid) of Brazilian northwest. Were used 48 sheep, 16 animals from each of the three genetic groups (Dorper, Santa Inês and crossbreed), among them 8 were male and 8 were female. The experimental design was completely randomized in a 3 x 2 x 2 factorial scheme (3 genetic groups, 2 genders and 2 collecting shift). From the three variations sources considered, gender, genotype and shift, the last had a significant ( $P<0.05$ ) effect on all physiological parameters evaluated without interaction with gender ( $P<0.05$ ) in relation to respiratory and cardiac frequencies. It was concluded that the shift was the factor that had the higher influence on the sheep's answer to temperature environment, independently of genotype and gender. Evening shift conducted animals to a dangerous situation, in terms of thermal uncomfortable and heat stress. Considering the cardiac frequency of F1 males and Doper female and the respiratory frequency of Dorper males and females and of F1 males, they were more stressed. It demonstrated the reduced capacity of the exotic genotype and their crossbreed for adaptation.

**INDEX TERMS:** Adaptability, heat stress, breed, breathing frequency, temperature rectal.

## INTRODUÇÃO

A Região Nordeste do Brasil é a parte mais oriental do continente sul-americano, situada entre as latitudes 3° e 18° S e as longitudes de 35° e 46° W. A zona semi-árida nordestina, que corresponde a 74,30 % da superfície do Nordeste, apresenta um clima tropical seco, com uma estação úmida ou chuvosa anual de 4 a 6 meses, seguida por uma estação seca de 6 a 8 meses. A precipitação média anual gira em torno de 700 mm e a temperatura é alta durante o ano inteiro, com médias térmicas entre 23-27 °C (MENDES, 1987).

O rebanho ovino do Nordeste é representado por um efetivo de aproximadamente 6,7 milhões de cabeças, correspondendo a 48,1 % do rebanho nacional (IBGE, 1996), composto em sua maioria por animais deslanados e semilanzados, dos quais os crioulos são os seus principais representantes, seguidos pelos animais das raças Santa Inês, Morada Nova e Somalis. Embora numericamente expressivo, esse rebanho apresenta níveis acentuadamente reduzidos de desempenho (GUIMARÃES FILHO et al., 2000).

Segundo SOUSA & LEITE (2000), 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. A alternativa poderia ser a utilização de ovinos semi-deslanados, como por exemplo, a raça Dorper, em cruzamentos planejados com ovelhas do tipo SRD ou mesmo com raças como a Santa Inês. Segundo fontes da revisão de CLOETE et al. (2000), a raça composta Dorper formada na África do Sul resultante do cruzamento da raça Dorset Horn, de grande capacidade para produção de carne, com a raça Black-Head Persian, de grande rusticidade, produz satisfatoriamente sob as condições áridas da África do Sul e devido a sua rusticidade e adaptabilidade, tem sido muito exportada para outros países. Neste sentido, de acordo com PIMENTA FILHO et al. (2000), as raças ovinas naturalizadas do Nordeste brasileiro têm elevado valor adaptativo, enquanto a única raça especializada de corte que deveria

ser criada nos trópicos e que poderia ser cruzada com àquelas raças naturalizadas, seria a raça Dorper.

Por outro lado, para HOPKINS et al. (1978), o estresse calórico tem sido reconhecido como um importante fator limitante à produção ovina nos trópicos. Entre a alternativa de adequar as condições ambientais aos animais e a de selecionar animais capazes de produzir satisfatoriamente em ambientes adversos, esta última parece ser a solução mais prática para o momento. Há, portanto, segundo MONTY et al. (1991), a necessidade de se conhecer a tolerância e a capacidade de adaptação das diversas raças como forma de embasamento técnico à exploração ovina, bem como das propostas de introdução de raças em uma nova região ou mesmo o norteamento de programa de cruzamento visando à obtenção de tipos ou raças mais adequadas a uma condição específica de ambiente.

Segundo BACCARI Jr. (1990), as avaliações de adaptabilidade dos animais aos ambientes quentes podem ser realizadas através de testes de adaptabilidade fisiológica e de adaptabilidade de rendimento ou produção. Para BIANCA & KUNZ (1978), a temperatura retal e a frequência respiratória são consideradas as melhores variáveis fisiológicas para estimar a tolerância de animais ao calor. Recentemente, SANTOS et al. (2003) estudando as respostas fisiológicas de ovinos Santa Inês, Morada Nova e de seus mestiços com a raça Dorper, concluíram que os animais da raça Morada Nova foram os mais adaptados, enquanto os mestiços Santa Inês x Dorper, apresentaram-se como os menos adaptados.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a adaptabilidade fisiológica de ovinos das raças Dorper, Santa Inês e seus mestiços (produtos F1) às condições climáticas do cariri ocidental da região semi-árida paraibana, através da temperatura retal, frequência respiratória, batimentos cardíacos e movimentos ruminais.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente a Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), localizada

no município de Soledade, na região semi-árida do cariri ocidental paraibano, situada à 7° 8' 18" S e 36° 27' 2" W. Gr. e a uma altitude em torno de 534m.

Os animais experimentais foram 48 cordeiros, sendo 24 machos e 24 fêmeas, com peso vivo médio de 18,3kg, distribuídos em 3 grupos genéticos com 16 animais em cada grupo: G<sub>1</sub>= animais da raça Santa Inês, G<sub>2</sub>= animais da raça Dorper e G<sub>3</sub>= animais mestiços F<sub>1</sub> (Dorper x Santa Inês). Estes animais foram mantidos, durante o período experimental, sob luminosidade natural, alimentados a pasto, com suplementação concentrada e mineral, mais água à vontade.

As frequências respiratória e cardíaca e os movimentos ruminais foram aferidos usando-se um estetoscópio veterinário e com o auxílio de cronômetro, de acordo com a método descrito por BACCARI Jr. (1990). Todos os parâmetros fisiológicos foram medidos duas vezes ao dia, às 9:00 e ÀS15:00 horas, em 2 dias por semana e durante 3 semanas da época mais quente e seca do ano (meses de outubro e novembro).

Paralelamente às medições das variáveis fisiológicas, foram registradas a temperatura e a umidade relativa do ar por intermédio de termo-higrômetro digital, a temperatura do globo negro pelo termômetro globo negro de Vernon e a temperatura úmida e seca pelo termômetro de bulbo seco e bulbo úmido. Diariamente, durante todo o período experimental foram determinadas as temperaturas máxima e mínima. O índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) foi determinado, conforme metodologia de BUFFINGTON et al. (1981).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições num esquema fatorial de 3 x 2 x 2 (três genótipos, dois sexos e dois turnos de coletas). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, com o auxílio do programa SAS (1996) e os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis ambientais e o Índice de Temperatura do Globo Negro e Umidade (ITGU) durante os dois turnos experimentais encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Valores médios da temperatura do bulbo seco (TBS), bulbo úmido (TBU) e termômetro de globo negro (TGN), valores absolutos da temperatura máxima (TMX) e mínima (TMN), temperatura do ponto de orvalho (TPO) e a umidade relativa (UR) e o índice de temperatura do globo negro (ITGU) nos turnos da manhã e da tarde e média diária.

| Turnos       | Temperatura do ar (°C) |       |       |       |       |       | UR (%) | ITGU  |
|--------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
|              | TBS                    | TBU   | TGN   | TMX   | TMN   | TPO   |        |       |
| Manhã        | 25,30                  | 20,00 | 27,50 | -     | -     | 18,00 | 63,00  | 75,50 |
| Tarde        | 31,20                  | 22,00 | 34,60 | -     | -     | 17,50 | 45,00  | 82,40 |
| Média diária | 28,30                  | 21,00 | 31,10 | 33,20 | 23,30 | 17,80 | 54,00  | 79,00 |

Segundo o National Weather Service – USA, citado por BAËTA (1985), os valores de ITGU até 74, de 74 a 79, de 79 a 84 e acima de 84 definem situações de conforto, de alerta, de perigo e de emergência, respectivamente. Os dados da TABELA 1 demonstram que as condições climáticas durante o período experimental levaram os animais à situação de alerta durante o turno da manhã e à situação de perigo térmico durante o turno da tarde, ambas consideradas como de desconforto térmico para os animais.

Das três fontes de variações consideradas, sexo, genótipo e turno, a última exerceu efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em todos os parâmetros fisiológicos analisados, sem interagir com sexo e genótipo (TABELA 2); enquanto o genótipo, por sua vez, interagiu com o sexo ( $P < 0,05$ ) em relação à frequência cardíaca e à frequência respiratória, conforme está demonstrado na TABELA 3.

TABELA 2. Médias da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), movimentos ruminais (MR) e temperatura retal (TR) em função do turno.

| TURNO | FC                  | FR                 | MR                | TR                 |
|-------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Manhã | 105,67 <sup>a</sup> | 64,38 <sup>a</sup> | 1,30 <sup>a</sup> | 39,50 <sup>a</sup> |
| Tarde | 115,30 <sup>b</sup> | 96,47 <sup>b</sup> | 1,50 <sup>b</sup> | 40,00 <sup>b</sup> |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Nos trópicos, segundo BURGOS (1979), a amplitude térmica ao longo do ano é baixa (menor que 5°C), embora a amplitude diária seja elevada (em torno de 10°C). Isso provavelmente explique porque o turno foi, entre os fatores de variação considerados, o mais importante quando da resposta fisiológica do animal frente às condições climáticas, além de demonstrar que o período da tarde causa mais desconforto térmico aos animais do que o período da manhã.

Segundo McLEAN & CALVERT (1972), a evaporação respiratória e cutânea são os mecanismos mais importantes para eliminar o excesso de calor pelos ruminantes. Para LEDEZMA (1987), a sudorese é menos importante do que a evaporação respiratória para os ovinos e quando estes são expostos a elevadas temperaturas a taxa respiratória aumenta. Em ambientes termoneutros ou com temperaturas abaixo da termoneutralidade, as evaporações cutânea e respiratória nos ovinos contribuem igualmente, com cerca de 25%, ou menos, do total de calor perdido. Todavia, acima da termoneutralidade, as perdas de calor por evaporação aumentam progressivamente para igualar a produção de calor, sendo utilizada principalmente a evaporação respiratória, pois a importância da evaporação cutânea nesses casos é desprezível (JOHSON, 1976).

HALES & BROWN (1974) reportam que a taxa de respiração basal da espécie ovina é cerca de 25 a 30 mov/min (movimentos/minuto), podendo subir, segundo TERRILL & SLEE (1991), a 300 mov/min em ovinos estressados. A taxa de respiração pode quantificar a severidade do estresse pelo calor, onde uma

freqüência de 40-60, 60-80, 80-120 mov/min caracteriza um estresse baixo, médio-alto e alto para os ruminantes, respectivamente; sendo que acima de 150 para bovinos e 200 para ovinos, o estresse é classificado como severo (SILANIKOVE, 2000).

A freqüência respiratória, nesta pesquisa, foi significativamente maior ( $P < 0,05$ ) durante o turno da tarde (96,47 mov/min) do que no turno da manhã (64,38 mov/min) e com base na classificação SILANIKOVE (2000), podemos dizer que os ovinos apresentaram estresse térmico alto à tarde e de médio a alto pela manhã.

Os resultados obtidos foram semelhantes a algumas pesquisas com ovinos (SOUZA et al., 1990; SANTOS et al., 2003) e caprinos (BRITO, 1987; MEDEIROS et al., 1998; SILVEIRA et al., 2001). Todavia, vale ressaltar o trabalho de SANTOS et al. (2003), que sob condições climáticas equivalentes e genótipos similares, obtiveram uma média de freqüência respiratória à tarde de 87,43 mov/min e de 59,13 mov/min pela manhã. Estes dados, além de confirmarem a ocorrência de estresse mais elevado no turno mais quente do dia, demonstraram também que este era de igual severidade, ou seja, um estresse elevado.

A temperatura corporal é o resultado da diferença entre energia térmica produzida mais a recebida pelo organismo animal e a energia térmica dissipada deste para o meio. De acordo JOHNSON (1980), a temperatura retal é um indicador dessa diferença e pode ser usada para avaliar a adversidade do ambiente térmico sobre os animais. Os ovinos apresentam uma temperatura retal média de aproximadamente 39,1°C (SWENSON, 1988) e, de acordo com McDOWELL et al. (1976), uma elevação de 1°C ou menos na temperatura retal é o bastante para reduzir o desempenho na maioria das espécies de animais domésticos.

O turno influenciou de forma significativa ( $P < 0,05$ ) a temperatura retal, de modo que a temperatura vespertina (40,0°C) foi superior a temperatura retal matutina (39,5°C), indicando que os animais não foram capazes de dissipar todo o calor necessário para manter sua temperatura corporal dentro do limite basal médio (39,1°C), principalmente durante o período da tarde. Resultado este, atribuído provavelmente a maior incidência da radiação solar à tarde e confirmado por SANTOS et al. (2003) ao trabalhar com diversos genótipos, inclusive dois (Santa Inês e mestiços meio-sangue Santa Inês/Dorper) dos três genótipos ovinos

utilizados nesta pesquisa, e sob as mesmas condições do trópico semi-árido paraibano, obtiveram uma temperatura retal média de todos os genótipos em torno de 39,5°C para o turno da tarde e de 39,3°C para o turno da manhã. Por sua vez, SOUZA et al. (1990), encontraram para ovinos Santa Inês e Morada Nova e sob as mesmas condições climáticas regionais, embora submetendo os animais ao sol e a sombra, uma média aproximada de 38,7 e 38,8°C para o período da manhã e da tarde, respectivamente.

Embora a maioria das pesquisas afirme, a exemplo de BIANCA & KUNZ (1978), que a temperatura retal e a frequência respiratória são consideradas as melhores variáveis fisiológicas para estimar a tolerância de animais ao calor, foram incluídas também, neste estudo, a frequência dos movimentos ruminais e dos batimentos cardíacos como forma de aprofundar os conhecimentos acerca do assunto e para acompanhar as tendências de pesquisas mais recentes com outras espécies de animais.

A taxa de movimentos ruminais foi significativamente maior ( $P < 0,05$ ) durante o turno da tarde (1,50 mov/min), do que no turno da manhã (1,30 mov/min), o que vai de encontro com alguns trabalhos que têm associado o estresse térmico com uma redução da motilidade do rúmen-retículo e, conseqüentemente, com um maior tempo de retenção da digesta no rúmen-retículo, uma menor ingestão de alimentos e com uma maior taxa de digestibilidade, especialmente da fibra dietética, pelos ovinos, caprinos e bovinos estressados pelo calor (ATTEBERY & JOHNSON, 1969; BHATTACHARYA & HUSSAIN, 1974; HEAD, 1989; SILANIKOVE, 1992).

A taxa de pulsação dos animais domésticos apresenta grande variação sob diferentes testes de tolerância térmica e entre diferentes grupos genéticos (SINGH & BHATTACHARYYA, 1990), provavelmente, porque, segundo JOHNSON et al. (1991) e ELVINGER et al. (1992), o estresse térmico pode causar diluição, concentração ou não ter nenhum efeito sobre o volume do plasma sanguíneo. Todavia, uma frequência cardíaca reduzida é mais típica em animais sob estresse térmico e está associada com uma taxa reduzida de produção de calor em resposta a temperaturas ambientais elevadas (KADZERE et al., 2002).



TABELA 3. Médias da frequência cardíaca (FC) e da frequência respiratória (FR) de ovinos em função da interação entre genótipo (GENO) e do sexo (SEXO)

| GENO       | FC                   |                       | FR                  |                      |
|------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
|            | SEXO                 |                       | SEXO                |                      |
|            | Macho                | Fêmea                 | Macho               | Fêmea                |
| Santa Inês | 100,80 <sup>Aa</sup> | 106,60 <sup>Aa</sup>  | 52,40 <sup>Aa</sup> | 66,65 <sup>Aa</sup>  |
| Mestiço    | 120,40 <sup>Ba</sup> | 111,30 <sup>ABa</sup> | 92,00 <sup>Ba</sup> | 70,00 <sup>Aa</sup>  |
| Dorper     | 108,70 <sup>Aa</sup> | 115,00 <sup>Ba</sup>  | 91,30 <sup>Ba</sup> | 110,20 <sup>Ba</sup> |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra maiúscula, e nas linhas, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A frequência de batimentos cardíacos registrada foi influenciada significativamente ( $P < 0,05$ ) pelo turno, onde a taxa cardíaca vespertina (115,30 mov/min) foi superior à taxa matutina (105,67 mov/min), o que contraria a hipótese de KADZERE et al. (2002), mas não foge das possibilidades relatadas por JOHNSON et al. (1991) e ELVINGER et al. (1992). Estes resultados embora sejam inferiores aos 126,40, para o período da manhã, e 133,20 mov/min para o período da tarde, observados por SANTOS et al. (2003), eles são concordantes no que tange à superioridade da taxa vespertina sobre a matutina.

Com relação aos genótipos, segundo PIMENTA FILHO et al. (2000), as raças ovinas nativas do Nordeste brasileiro têm elevado valor adaptativo, enquanto a única raça especializada de corte que deveria ser criada nos trópicos e que poderia ser cruzada com àquelas raças naturalizadas, seria a raça Dorper. Segundo fontes da revisão de CLOETE et al. (2000), a raça composta Dorper da África do Sul por resultar do cruzamento da raça Dorset Horn, de grande capacidade para produção de carne, com a raça Black-Head Persian, de grande rusticidade, produz satisfatoriamente sob as condições áridas da África do Sul e, devido a sua rusticidade e adaptabilidade, tem sido muito exportada para outros países, o que ter ocorrido com frequência na Região Nordeste do Brasil. Embora a raça Dorper seja especializada na produção de carne e tenha sua origem em latitudes maiores e, portanto, de condições edafoclimáticas menos adversas, porém não muito diferentes

daquelas do semi-árido nordestino, inclusive com uma condição de aridez maior, não era de se esperar dessa raça e de suas cruzas, resultados de adaptabilidade muito aquém das raças naturalizadas.

Com base neste contexto, o genótipo não influenciou os movimentos ruminais e a temperatura retal, embora tenha tido efeito e interagido ( $P < 0,05$ ) com o sexo em relação à frequência cardíaca e a frequência respiratória (TABELA 3). Provavelmente, os animais de todos os genótipos, inclusive Dorper e mestiços, ao usarem os mecanismos primários de dissipação de calor, ou seja, a evaporação respiratória e a vasodilatação periférica, perderam calor o suficiente para manter sua temperatura corporal dentro dos limites basais sem a necessidade do uso de outros mecanismos como a redução da ingestão alimentar decorrente de uma menor motilidade do rúmen-retículo, por exemplo.

Por outro lado, os animais mestiços do sexo masculino apresentaram frequência cardíaca maior ( $P < 0,05$ ) que aquela apresentada pelos demais genótipos do mesmo sexo que, por sua vez, não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre si. A frequência cardíaca das fêmeas Dorper foi significativamente maior que a das Santa Inês, enquanto as fêmeas Mestiças foram iguais ( $P > 0,05$ ) as Dorper e Santa Inês (TABELA 3). Quanto à frequência respiratória, os machos mestiços e Dorper não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), mas foram superiores ( $P < 0,05$ ) aos machos Santa Inês; da mesma forma, as fêmeas Dorper foram inferiores ( $P < 0,05$ ) as fêmeas Santa Inês e mestiças, que por sua vez, foram iguais ( $P > 0,05$ ) entre si (TABELA 3).

Os animais machos da raça Santa Inês apresentaram taxas respiratórias e cardíacas menores do que os machos mestiços e Dorper, que foram iguais entre se, bem como suas fêmeas tiveram taxas, tanto cardíaca e respiratória, inferiores as fêmeas Dorper e iguais as fêmeas mestiças, provavelmente devido a sua maior adaptabilidade natural, como era de se esperar em um ambiente no qual a raça Santa Inês teve origem. Os animais mestiços, apresentaram taxas, na maioria das vezes, intermediárias às duas raças, provavelmente porque 50% de sua composição genética fosse da raça Santa Inês e 50% da raça Dorper. Nenhuma diferença ( $P > 0,05$ ) ocorreu entre os sexos, nem no turno da manhã, assim como no da tarde, e independentemente do genótipo. Todavia, o sexo interagiu com o genótipo em relação à frequência respiratória e cardíaca, já discutidos anteriormente.

## CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

- Sob as condições climáticas impostas pelo experimento, o turno da tarde conduziu os animais, independentemente de genótipo e sexo, à situação de perigo e a condição de elevado estresse calórico.

- Embora todos os genótipos e sexos tenham mantido sua temperatura retal dentro dos limites basais, a maior frequência respiratória e cardíaca dos animais Dorper e seus mestiços demonstram menor grau de adaptabilidade do genótipo exótico.

Isto implica dizer que a raça Dorper pode ser utilizada em programas de cruzamentos com o rebanho Santa Inês nativo, desde que medidas de manejo sejam adotadas para minimizar o estresse calórico do turno vespertino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ATTEBERY, J.T.; JOHSON, H.D. Effects of environmental temperature, controlled feeding and fasting on rumen motility. **J. Anim. Sci.**, v.29, p.727-737, 1969.

BACCARI Jr. F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, 1., 1990, Sobral-CE. **Anais...** Sobral-CE: EMBRAPA-CNPC, 1990. p.9-17.

BAÊTA, F.C. **Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season.** Missouri: University Missouri, 1985. 218p. Thesis (Ph.D). University Missouri, 1985.

BHATTACHARYA, A.N.; HUSSAIN, F. Intake and utilization of nutrients in sheep fed different levels of roughage under heat stress. **J. Anim. Sci.**, v.38, p.877-886, 1974.

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livest. prod. Sci.**, v.5, p.57-69, 1978.

BRITO, V. F. F. **Estudo de caprinos mestiços em ambiente de sol e de sombra, nas condições de viçosa, Minas Gerais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1987. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Viçosa, 1987.

BURGOS, J.J. Clima tropical y subtropical. In: HELMAN, M.B. **Ganaderia Tropical.** Buenos Aires: Ed. El Ateneo, 1979. p.1-28.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G H. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v.24, p.711-714, 1981.

CLOETE, S.W.P.; SNYMAN, M.A.; HERSELMAN, M.J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Rum. Res.**, v.36, p.119-135, 2000.

ELVINGER, F.; NATZKE, R.; HANSEN, P. Interactions of heat stress and bovine somatotropin affecting physiology and immunology of lactating cows. **J. Dairy Sci.**, v.75, p.449-462, 1992.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; ARAÚJO, G.G.L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa-PB, **Anais....** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.21-34.

HALES, J.R.S.; BROWN, G.D. Net energetic and thermoregulatory efficiency during panting in the sheep. **Comp. Biochem. Physiol.**, v.49, p.413-422, 1974.

HEAD, H.H. The strategic use of the physiological potential of the dairy cow. In: SIMPÓSIO LEITEIRO NOS TRÓPICOS, 1., 1989, Botucatu. **Anais...** Botucatu, 1989. p.38-89.

HOPKINS, P.S.; KNIGHTS, G.I.; LEFEURE, A.S. Studies of the environmental physiology of tropical Merinos. **Austr. J. Agric. Res.**, v.29, p.61-71, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro-RJ; IBGE, 1996.

JOHNSON, H.D. Evaporative temperature regulation in sheep. In: SPB Acad. Publ. **Progress in Biometeorology**. Chapter 1, Section 5c, p.140-147, 1976.

JOHNSON, H.D. Depressed chemical thermogenesis and hormonal functions in heat. In: **Environmental Physiology: Aging, Heat, and Altitude**. Amsterdam: Elsevier, 1980. p.3–9.

JOHNSON, H.D., LI, R., MANALU, W. et al. Effects of somatotropin on milk yield and physiological responses during summer farm and hot laboratory conditions. **J. Dairy Sci.**, v. 74, p.1250–1262, 1991.

KADZERE , M.R.; MURPHY , N.; SILANIKOVE, E; et al. Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livest. Prod. Sci.**, v.77, p.59-91, 2002.

LEDEZMA, J.J.H. Sheep. In: JOHNSON, E. **Bioclimatology and the adaptation of livestock**. Amsterdam: Elsevier Publishers, 1987. p.169-179.

McDOWELL, R.E.; HOOVEN, N.W.; CAMOENS, J.K. Effects of climate onperformance of Holsteins in first lactation. **J. Dairy Sci.**, v.59, p.965–973, 1976.

McLEAN, J.A.; CALVERT, D.T. Influence of air humidity on the partition of heat exchanges of cattle. **J. Agric. Sci.**, v.78, p.303, 1972.

MEDEIROS, L.F.D.; COUTINHO, J.R.; SCHERER, A.; et al. Reações fisiológicas de caprinos de diferentes raças mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998.

MENDES, B.V. **Plantas e animais para o Nordeste**. Rio de Janeiro: Globo, 1987. 167p.

MONTY Jr. D.E.; KELLY, L.M.; RICE, W.R. Acclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Rum. Res.**, v.4, p.379-392, 1991.

PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N.; SOUZA, W.H. Melhoramento genético de pequenos ruminantes para carne e leite. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina-PI. **Anais....** Teresina-PI: SNPA, 2000. p.107-116.

SANTOS, J.R.S.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H.; et al. Avaliação da adaptabilidade de ovinos da raça santa inês, morada nova e mestiços de dorper, no semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria-RS: SBZ, 2003. p.1-5.

STATISTIC ANALYSIS SYSTEM-SAS, INSTITUTE INC. **SAS User's guide: Statistic**. 6ed. Cary. 956p. 1996.

SILANIKOVE, N. Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. **Livest. Prod. Sci.**, v.30, p.175–194, 1992.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livest. Prod. Sci.**, v.67, p.1–18, 2000.

SINGH, K., BHATTACHARYYA, N.K. Cardio-respiratory activity in Zebu and their F crosses with European breeds of dairy cattle at different ambient temperatures. **Livest. Prod. Sci.**, v.24, p.119–128, 1990.

SOUSA, W.H.; LEITE, P.R.M. **Ovinos de Corte – A Raça Dorper**. João Pessoa-PB: EMEPA-PB, 2000. 76p.

SOUZA, B.B.; SILVA, A.M.; VIRGINIO, R.S.; et al. Comportamento fisiológico de ovinos deslanados no semi-árido expostos em ambiente sol e em ambiente sombra. **Vet. e Zoot.**, v. 2 , p. 1-8, 1990.

SWENSON, M.J. **Duke's Physiology of domestic animals**. 10<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988. 799p.

TERRILL, C.E.; SLEE, J. Breed differences in adaptation of sheep. In: MAIJALA, K. **Genetic resources of pigs, sheep and goat**. Amsterdam: Elsevier Publishers, 1991. p.195-233.

## CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste trabalho, foram avaliados os efeitos de fatores extrínsecos e intrínsecos ao animal sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de cordeiros durante a fase de cria, bem como a influência das condições climáticas do trópico semi-árido nordestino sobre os parâmetros fisiológicos de ovinos.

No que tange às avaliações das características de carcaça, chegou-se às seguintes considerações finais:

(1) Dentre as fontes de variações analisadas, o sistema de amamentação foi a que menos exerceu efeito significativo sobre as características de carcaça. Quanto às características quantitativas avaliadas, apenas a composição tecidual da perna foi influenciada pelo tipo de amamentação adotado. O osso foi o único tecido a variar em função da amamentação, onde os cordeiros de amamentação contínua apresentaram uma proporção de ossos maior do que àqueles de amamentação controlada. Em relação às características qualitativas, somente a coloração do músculo *Longissimus dorsi* foi afetada pela amamentação, de forma que os animais de amamentação contínua demonstraram uma cor comercialmente mais desejada do que aquela dos que foram amamentados de forma controlada.

(2) Com relação ao tipo de nascimento, os animais oriundos de partos simples foram superiores aos de nascimento múltiplo em todas as características que diferiram em função desta fonte de variação, exceto a proporção de ossos e músculos na composição tecidual da perna. Os cordeiros de parto simples foram, em relação aos múltiplos, melhores quantitativamente, em termos de rendimentos de carcaça (biológico, verdadeiro e comercial) e, qualitativamente, quanto à conformação de carcaça, quantidade de marmoreio e gordura superficial do músculo *Longissimus dorsi*.

(3) Quanto aos caracteres de natureza qualitativa, o genótipo foi o único fator que não exerceu nenhum efeito significativo. Todavia, em relação aos quantitativos, só não influenciou os rendimentos de carcaça. Os cordeiros Mestiços apresentaram uma musculabilidade de carcaça maior do que os Santa Inês, demonstrada por meio de uma maior relação músculo:osso, maior índice de musculabilidade da perna e maior proporção de músculo na composição tecidual da perna. Os cordeiros Santa



Inês, por sua vez, foram superiores aos mestiços apenas em relação às proporções de ossos na composição tecidual e de paleta na composição regional da carcaça.

(4) O sexo foi a fonte de variação que mais exerceu efeito sobre as características de carcaça. Em termos quantitativos, as fêmeas apresentaram rendimentos de carcaça (biológico, verdadeiro e comercial) e relação músculo:osso maiores do que os machos; enquanto estes foram, em relação àquelas, superiores na proporção de ossos na composição tecidual e na proporção de paleta na composição regional da carcaça. Qualitativamente, as cordeiras demonstraram carcaças mais bem conformadas do que os cordeiros.

Em relação aos parâmetros fisiológicos de adaptação, as considerações finais advindas de suas avaliações, foram:

(1) Das fontes de variações consideradas, o turno do dia foi o que mais exerceu efeito significativo sobre os parâmetros fisiológicos, de modo que todos eles, frequência cardíaca, frequência respiratória, movimentos ruminais e temperatura retal, foram significativamente maiores durante o turno vespertino do que no turno matutino.

(2) O genótipo não influenciou os movimentos ruminais e a temperatura retal, embora tenha tido efeito e interagido com o sexo em relação à frequência cardíaca e a frequência respiratória.

(3) Os animais mestiços do sexo masculino apresentaram frequência cardíaca maior que aquelas demonstradas pelos demais genótipos do mesmo sexo que, por sua vez, não diferiram entre si. A frequência cardíaca das fêmeas Dorper foi significativamente maior que a das Santa Inês, enquanto as fêmeas Mestiças foram iguais as Dorper e Santa Inês.

(4) Quanto à frequência respiratória, os machos mestiços e Dorper não diferiram entre si, mas foram superiores aos machos Santa Inês; da mesma forma, as fêmeas Dorper foram inferiores as fêmeas Santa Inês e mestiças, que por sua vez, foram iguais entre si.

(5) Os animais machos da raça Santa Inês apresentaram taxas respiratórias e cardíacas menores do que os machos mestiços e Dorper, que foram iguais entre se, bem como suas fêmeas tiveram taxas, tanto cardíaca e respiratória, inferiores às fêmeas Dorper e iguais as fêmeas mestiças. Os animais mestiços apresentaram

taxas, na maioria das vezes, intermediárias às duas raças. Nenhuma diferença ocorreu entre os sexos, independentemente de turno e de genótipo. Todavia, o sexo interagiu com o genótipo em relação à frequência respiratória e cardíaca.

Embora os caracteres de carcaça tenham sido avaliados de forma separada e independente dos caracteres de adaptação, alguns resultados podem ser conseqüências de suas interações. Provavelmente, o maior comprimento da perna dos animais Santa Inês, que deixa a massa corporal mais distante do solo (uma importante fonte de calor exógeno) e da vegetação espinhosa (uma importante característica da caatinga), bem como permite maiores caminhadas em busca de forragem escassa (outra característica típica da caatinga), é um caráter de adaptação morfológica da raça Santa Inês às condições edafoclimáticas da região semi-árida nordestina que podem ter levado estes animais a apresentarem determinadas características de carcaça inferiores àquelas dos animais Dorper.

Como exemplo de tal suposição, pode-se citar o fato de que os cordeiros Mestiços apresentaram uma musculosidade de carcaça maior (relação músculo:osso, índice de musculosidade da perna e proporção de músculo na composição tecidual da perna, superiores) do que os Santa Inês, embora estes, por sua vez, foram superiores aos Mestiços em relação às proporções de ossos (tecido de menor valor comercial da carcaça) e de paleta (um dos cortes comerciais da carcaça de menor valor).

Por outro lado, como a gordura é um tecido mau condutor de calor, sua presença em grandes proporções é uma característica de adaptação dos animais aos climas frios. Como ela dificulta a perda de calor corporal do animal para o meio ambiente, era de se esperar, devido à origem de cada raça, maior proporção de gordura nos cordeiros mestiços de Dorper e menor nos cordeiros Santa Inês, já que estes últimos devem, normalmente, perder constantemente o excesso de calor endógeno. Todavia, isso não ocorreu, como foi demonstrada pela similaridade, entre os dois genótipos, das características de carcaça dependentes da deposição de gordura (espessura da gordura superficial, proporção de gordura na composição tecidual, quantidade de marmoreio e conformação da carcaça). Em virtude dos animais terem sido abatidos a uma idade muito precoce e a gordura ser o tecido mais tardio da carcaça, aquelas características não tiveram tempo o suficiente para

se exteriorizarem em sua plenitude. Por conseguinte, não foi possível confirmar que tais caracteres de adaptação dos animais ao meio ambiente afetariam os caracteres de natureza produtiva, a exemplo das características quantitativas e qualitativas de carcaça supramencionadas.