

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE
DE OVINOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

Gerlane Ferreira de Brito
Zootecnista

2017

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE
DE OVINOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

Gerlane Ferreira de Brito

Orientador: Dr. Maurício Mello de Alencar

Coorientador: Dr. Sergio Novita Esteves

Coorientador: Dr. Rymer Ramiz Tullio

**Tese apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para obtenção do título de
Doutor em Genética e Melhoramento
Animal.**

2017

B862d Brito, Gerlane Ferreira de
Desempenho e qualidade da carcaça e da carne de ovinos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento / Gerlane Ferreira de Brito. -- Jaboticabal, 2017
xii, 105 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017

Orientador: Maurício Mello de Alencar

Coorientadores: Sérgio Novita Esteves, Rymer Ramiz Tullio

Banca examinadora: Arthur dos Santos Mascioli, Renata Tieko Nassu, Danisio Prado Munari, Henrique Nunes de Oliveira

Bibliografia

1. Consumo. 2. Cordeiros. 3. Idade ao desmame. 4. Maciez. 5. Peso de abate. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.3:636.082

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Gerlane Ferreira de Brito – Filha de Donizete Matta Ferreira e Geny de Brito de Macena, nascida em 8 de janeiro de 1988 no município de Guarulhos – São Paulo. Em julho de 2011 obteve o título de bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal de Alagoas, UFAL - *Campus* de Arapiraca, em Arapiraca – Alagoas. Em 31 de Julho de 2013 obteve o título de Mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Câmpus de Jaboticabal. Em Agosto de 2013 iniciou o curso de doutorado pelo programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento Animal também da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Câmpus de Jaboticabal, como bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior - CAPES. Entre os meses de Agosto de 2015 à Abril de 2016, fez parte do programa de doutorado sanduíche como bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior – CAPES e passou esse período sob a orientação do Dr. David Hopkins no New South Wales Department of Primary Industries, Centre for Sheep and Red Meat Development em Cowra – Austrália, onde desenvolveu pesquisa na área de alimentação e qualidade de carne de cordeiros.

I wanted a perfect ending. Now I've learned, the hard way, that some poems don't rhyme, and some stories don't have a clear beginning, middle, and end. Life is about not knowing, having to change, taking the moment and making the best of it, without knowing what's going to happen next.

Gilda Radner

Dedico...

De todo o meu coração aos meus pais, Geny de Brito e Donizete Matta (*In memoriam*), meus irmãos, Williane, Jandson, Krislaine e Viviane pelo apoio incondicional em todos os momentos.

Amo vocês!

A Deus principalmente pela força concedida para a realização deste trabalho!

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus por estar comigo a cada minuto, e me dar forças para a conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador Dr. Maurício Mello de Alencar e aos meus co-orientadores Dr. Sérgio Novita Esteves e Dr. Rymer Ramiz Tullio pela oportunidade de realização deste trabalho, orientação e aprendizado. A Dra. Renata Tieko Nassu e ao professor Dr. Danísio Prado Munari pela colaboração, aprendizado, incentivo e apoio na condução deste trabalho.

À UNESP-Jaboticabal, pela oportunidade de fazer uma pós-graduação de qualidade, e ao Departamento de Genética e Melhoramento Animal, pela oportunidade de aperfeiçoamento. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa de doutorado no país e pela concessão da bolsa de doutorado sanduíche no exterior. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pelo apoio financeiro para a condução do experimento (Processo 2011/51564-6).

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia e em Genética e Melhoramento Animal, pelos conhecimentos transmitidos. Aos professores Amanda Manfrin, Andréia Meyer e João Ademir pela oportunidade de fazer o estágio docência sob suas supervisões.

À Embrapa Pecuária Sudeste pela oportunidade de estágio e auxílio na condução do experimento. Aos funcionários da Embrapa Pecuária Sudeste pela colaboração, auxílio e confiança no trabalho desenvolvido. A todos os funcionários e estagiários que participaram dos testes de aceitação sensoriais, em especial a equipe que ajudou na condução dos trabalhos.

À equipe de funcionários e estagiários do Laboratório de Análises de Carnes da Embrapa Pecuária Sudeste, pela aprendizagem e apoio na condução das análises: Dr. Rymer, Dra. Renata, Dr. Avelardo e os estagiários Gabriel, Letícia, Edivania, Ana Paula e Vitória.

Ao Dr. Sérgio Novita Esteves e Dr. Danísio Prado Munari pelas correções e contribuições no processo de avaliação do projeto de doutorado. Aos membros da banca de qualificação Dr. Maurício Mello de Alencar, Prof. Dr. Danísio Prado Munari.

Prof. Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho, Profa. Dra. Hirasilva Borba e Dra. Natália Vinhal Grupioni, pela participação e por todas as correções e contribuições da tese. Aos membros da banca de defesa do doutorado pela participação de todos e por todas as contribuições.

Ao NSW, Department of Primary Industries, Centre for Sheep and Red Meat Development – Cowra – Austrália, pela oportunidade de realização do meu doutorado sanduiche. Ao Dr. David Hopkins pela orientação, paciência, aprendizado e oportunidade de desenvolvimento da pesquisa sob sua supervisão. Aos funcionários e amigos do DPI-Cowra: Jordan, Ben, Cassius, Matt, Gordon, Steph, Yanwei, Lisa, George, Daryl, Phil, Ken, Tracy e Ashley, por todos os momentos de aprendizado, companheirismo e diversão. E a todos os amigos que fiz na Austrália que muito me ajudaram e me fortaleceram enquanto estive lá.

Aos meus amigos de infância, graduação, aos que fiz na UNESP e na Embrapa que me acompanharam durante essa fase, me apoiaram e fizeram minha vida mais divertida.

A minha família, minha mãe Geny por sempre acreditar em mim, por ser minha força e apoio sempre, aos meus irmãos, Jandson, Krislaine, Williane e Viviane, aos meus sobrinhos Everton, Gabriel e Henrique, minhas tias Rose e Luzeni, minhas primas Cibelli e Tais pelo apoio e pela alegria de sempre e por me fazer mais feliz a cada dia.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada a todos!

SUMÁRIO

Páginas

CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE FIGURAS	xii

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....1

1. Introdução.....	1
2. Objetivo geral.....	2
2.1. Objetivo específico.....	2
3. Revisão de literatura.....	2
3.1. Desempenho dos cordeiros em confinamento.....	3
3.2. Qualidade da carcaça ovina.....	4
3.3. Qualidade da carne ovina.....	6
3.4. Avaliação sensorial da carne ovina.....	9
4. Referências.....	10

CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO DE CORDEIROS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS DESMAMADOS AOS 60 OU 90 DIAS, TERMINADOS EM CONFINAMENTO E ABATIDOS COM 32 OU 38 KG DE PESO CORPORAL..... 16

1. Introdução.....	17
2. Material e Métodos.....	18
2.1. Delineamento do experimento.....	18
2.2. Alimentação.....	19
2.3. Seletividade do alimento.....	20
2.4. Pesagem e abate.....	20
2.5. Análise estatística.....	21
3. Resultados e discussão.....	21
4. Conclusão.....	26
5. Referências.....	27

CAPÍTULO 3 – CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA E DOS CORTES COMERCIAIS DE CORDEIROS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS, DESMAMADOS AOS 60 OU 90 DIAS, TERMINADOS EM CONFINAMENTO E ABATIDOS COM 32 OU 38 KG DE PESO CORPORAL.....29

1. Introdução.....	30
2. Material e Métodos.....	31
2.1. Delineamento do experimento.....	31
2.2. Alimentação.....	32
2.3. Pesagem e abate.....	32

2.4. Medidas na carcaça.....	33
2.5. Cortes comerciais.....	33
2.6. Análise estatística.....	34
3. Resultados e discussão.....	35
4. Conclusão.....	45
5. Referências.....	45

CAPÍTULO 4 – QUALIDADE E AVALIAÇÃO SENSORIAL DA CARNE DE CORDEIROS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS, DESMAMADOS EM DIFERENTES IDADES, TERMINADOS EM CONFINAMENTO E ABATIDOS COM DIFERENTES PESOS DE ABATE.....49

1. Introdução.....	51
2. Material e Métodos.....	52
2.1. Delineamento do experimento.....	52
2.2. Alimentação.....	53
2.3. Colheita de amostras.....	53
2.4. Qualidade da carne.....	54
2.5. Análise descritiva (AD).....	56
2.6. Aceitação global (AG) e Check All That Apply (CATA).....	58
2.7. Análise estatística.....	60
3. Resultados e discussão.....	60
4. Conclusão.....	71
5. Referências.....	71

APÊNDICES.....78

Apêndice 1: Medidas morfométricas na carcaça.....	79
Apêndice 2: Medidas morfométricas na carcaça.....	80
Apêndice 3: Questionário para recrutamento dos provadores.....	81
Apêndice 4: Termo de consentimento livre e esclarecido.....	82
Apêndice 5: Ficha para aplicação do método de rede.....	83
Apêndice 6: Lista dos termos levantados e suas respectivas referências.....	84

11/2011



Pecuária Sudeste

DECLARAÇÃO

Declaramos que o projeto intitulado: "Estratégias de cruzamento e de manejo para otimizar o desempenho materno e reprodutivo de ovelhas de corte, para a produção de carne e de couro ovinos de qualidade, na região sudeste", utilizando 547 animais da espécie ovina (*Ovis aries*), sob responsabilidade do pesquisador científico Dr. Maurício Mello de Alencar, está de acordo com os princípios éticos e de experimentação animal da Embrapa Pecuária Sudeste e foi aprovado pela referida instituição.

(We hereby declare that the research: "Crossbreeding and management strategies to optimize maternal and reproductive performance of female sheep, for the production of high quality sheep meat and leather, in the Southeast region of Brazil", utilizing 547 animals of the ovine (*Ovis aries*) species, under the responsibility of the scientific researcher Dr. Maurício Mello de Alencar, is in agreement with ethical principles of animal experimentation of Embrapa Southeast Cattle and was approved to be carried out at that institution).

São Carlos, 17 de Junho de 2011



DR. RUI MACHADO

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
Embrapa Pecuária Sudeste

*recebido
17/06/11
[Signature]*

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Rod. Washington Luiz, km 234 - Caixa Postal 227 - 13569-970 - São Carlos, SP
Telefone: (19) 3477-5600 Fax: (19) 2361-9794

DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE DE OVINOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO

RESUMO – O cruzamento é uma ferramenta que pode ser utilizada pelos produtores com o intuito de melhorar a ovinocultura no país, e têm como principal objetivo juntar características de interesse econômico de diferentes raças. O objetivo neste trabalho foi avaliar características de desempenho, carcaça e qualidade da carne de ovinos de diferentes grupos genéticos, desmamados aos 60 ou 90 dias de idade, terminados em confinamento e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal. Foram utilizados 167 cordeiros machos, não castrados, recém desmamados, pertencentes aos grupos genéticos (GG) Santa Inês (S), Dorper (D), Ile de France (I), Texel (T), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, constituídos por duas idades ao desmame (ID), 60 ou 90 dias, e dois pesos de abate (PA), 32 kg ou 38 kg de peso corporal. Os animais foram pesados semanalmente até atingirem o peso de abate. Após o abate, as carcaças foram pesadas e acondicionadas em câmara frigorífica (2 °C) por 24 horas. Após esse período, foram realizadas as medidas morfométricas no lado esquerdo de cada carcaça e separação dos cinco cortes comerciais. Na costela do lado esquerdo de cada carcaça, foram realizadas as análises de área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura externa (EG) e cor da gordura (L^* , a^* e b^*). Após a separação do músculo *longissimus thoracis* foram coletadas amostras de 2,5 cm para as análises de cor da carne (L^* , a^* e b^*), capacidade de retenção de água (CRA), potencial hidrogeniônico (pH), perda de peso por cocção (PPC), sarcômero (SARC), força de cisalhamento (FC) e sensorial. Os dados do consumo de matéria seca, desempenho, qualidade da carcaça e da carne, análise descritiva (AD) e aceitação global (AG) foram analisados, utilizando-se o procedimento Mixed do SAS, em que o modelo estatístico para os dados do consumo de matéria seca, desempenho, qualidade da carcaça e da carne incluiu os efeitos fixos de GG, ID, PA, as interações GG-ID, GG-PA, ID-PA e GG-ID-PA e o resíduo, e o modelo estatístico para as análises de AD e AG incluiu o efeito fixo de GG e os efeitos aleatórios de sessão e provador, além do resíduo. Para a análise *check all that apply* (CATA), foi utilizando o procedimento Logistic do SAS, com modelo que incluiu o efeito fixo de GG, em que 1(um) representava a ocorrência (sim) do evento e 0 (zero) a não ocorrência do evento. Além disso, foi realizada análise fatorial múltipla no programa XLSTAT. O GG apresentou efeito sobre o consumo de matéria seca total (CMST), tempo de permanência no confinamento (TC), conversão alimentar (CA) e ganho de peso diário (GPD). Interação significativa ID-PA foi verificada para consumo de matéria seca diária (CMSD). Maior CMST foi observado para os animais Santa Inês, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S, enquanto que os animais Texel e Ile de France apresentaram maior GPD e CA. GG e PA apresentaram efeito significativo sobre os pesos e os rendimentos de carcaça quente e fria, EG e AOL, enquanto ID não apresentou efeito significativo para nenhuma dessas características. Interação GG-PA foi observada para EG e AOL. Os animais $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S apresentaram valores intermediários entre os Santa Inês e Dorper para peso e rendimento da carcaça. Efeitos significativos de GG e PA foram verificados para todas as características morfométricas, exceto para profundidade do braço (PROFB). Os animais Santa Inês apresentaram maiores

comprimento externo e interno, profundidade da carcaça e comprimentos de perna e de braço. Efeitos significativos de GG foram observados para todos os pesos e rendimentos dos cortes da carcaça. Maiores peso e porcentagem de perna foram obtidos pelos animais Texel. O abate de animais com 38 kg de peso proporcionou melhores características da carcaça, além de melhores pesos dos cortes comerciais. Houve efeito de GG sobre as características de cor da carne (L^* e b^*) e cor da gordura (a^* e b^*). ID não teve efeito significativo sobre as características de cor da carne e da gordura. Efeito significativo de PA foi observado apenas para o a^* _gord. Interação significativa GG-ID foi verificada para a^* _carne e b^* _carne, enquanto que interação significativa ID-PA foi observada apenas para b^* _gord. Não houve efeito significativo de GG para nenhum dos atributos avaliados na AD, CATA e AG. Em geral, nenhum grupo genético apresentou características de qualidade que depreciam o valor da carne ovina, sendo assim, é possível a utilização de qualquer dos grupos genéticos nos sistemas de produção de ovinos, quanto a essas características.

Palavras-chaves: consumo, cordeiros, idade ao desmame, maciez, peso de abate

PERFORMANCE AND CARCASS AND MEAT QUALITY OF LAMBS FROM DIFFERENT GENETIC GROUPS FINISHED ON FEEDLOT

ABSTRACT – Crossbreeding is a tool that can be used by producers in order to improve sheep production in the country, and have as main target to join important economic traits from different breeds. The aim of this study was to evaluate performance, carcass and meat quality characteristics of lambs from different genetic groups, weaned at 60 or 90 days of age, finished on feedlot and slaughtered at 32 or 38 kg of body weight. One hundred and sixty seven (167) non castrated male, recently weaned lambs from the genetic groups (GG) Santa Inês (S), Dorper (D), Ile de France (I), Texel (T), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S and $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S were used in the study. The animals were distributed in four treatments: two weaning ages (ID), 60 or 90 days of age, and two slaughter weights (PA), 32 or 38 kg of body weight. The animals were weighed weekly up to the slaughter weight. After slaughter, the carcasses were weighed and put in a cold chamber (2 °C) for 24 hours. After this period, the morphometric measurements were taken on the left side of each carcass and, the carcasses were separated into the commercial cuts. The loin eye area (AOL), external fat thickness (EG) and fat color (L^* , a^* and b^*) were analyzed on the rib of the left side of each carcass. After the separation of the *longissimus thoracis* muscle, 2.5 cm samples were collected for meat color (L^* , a^* and b^*), water holding capacity (CRA), hydrogen potential (pH), cooking loss (PPC), sarcomere (SARC), shear force (FC) and sensory analyses. The data from dry matter intake, performance, carcass, meat quality, descriptive analyses (AD) and overall acceptance (AG) were analyzed using the Mixed procedure from the SAS, where the statistical model for dry matter intake, performance, carcass and meat quality data included the fixed effects of GG, ID, PA, the interactions (GG-ID, GG-PA, ID-PA and GG-ID-PA) and the residue, while the model for AD and AG included the fixed effect of GG and the random effects of session, panelist and residue. For the check all that apply (CATA) analysis, it was used the Logistic procedure of SAS, with model that included the fixed effect of GG, in which 1 (one) represented the occurrence (yes) of the event and 0 (zero) the non occurrence of the event. Besides that, a multiple factorial analysis was performed using the XLSTAT program. The GG had a significant effect on total dry matter intake (CMST), time spent in feedlot (TC), feed conversion (CA) and daily weight gain (GPG). Significant ID-PA interaction was verified for daily dry matter intake (CMSD). Higher CMST was observed for Santa Inês, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S and $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S animals, while the Texel and Ile de France animals presented higher GPD and CA. GG and PA had significant effects on hot and cold carcass weights and yields, EG and AOL, while ID had no effect on any of these traits. A significant GG-PA interaction was observed for EG and AOL. The $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S animals showed intermediate values between Santa Inês and Dorper animals for carcass weight and yield. Significant effects of GG and PA were verified for all morphometric traits, except for arm depth (PROFB). The Santa Inês animals presented higher external and internal carcass lengths, carcass depth, foreshank and leg hind lengths. Significant effects of GG were observed for all weights and cuts yields. Highest leg weight and yield were obtained by Texel animals. Slaughter animals at 38 kg body weight produced better carcass traits and better commercial cuts weight. There was a significant GG effect on meat color traits (L^* _carne and

b*_carne), and color of fat (a*_gord and b*_gord). ID had no significant effect on the meat and fat color traits. Significant effect of PA was observed only for a*_gord. A significant GG-ID interaction was verified for a*_carne and b*_carne, whereas a significant ID-PA interaction was observed only for b*_gord. There was no significant effect of GG on any of the attributes evaluated in AD, CATA and AG. In general, no genetic group had quality traits that depreciate the value of lamb meat, so it is possible to use any of the genetic groups in sheep production systems.

Keywords: intake, lambs, weaning age, tenderness, slaughter weight

LISTA DE ABREVIATURAS

- a*_C** – Intensidade de cor vermelha da carne
- ACCO** - aroma característico de carne ovina
- AD** – Análise descritiva
- a*_G** – Intensidade de cor vermelha da gordura
- AG** - Aceitação global
- AOL** – Área de olho de lombo
- AS** - aroma de sangue
- b*_C** – Intensidade de cor amarela da carne
- b*_G** – Intensidade de cor amarela da gordura
- CA** – Conversão alimentar
- CATA** – *Check all that apply*
- CBRA** – Comprimento do braço
- CEXT** – Comprimento externo da carcaça
- CINT** – Comprimento interno da carcaça
- CMSD** – Consumo de matéria seca diária
- CMST** – Consumo de matéria seca total
- CPER** – Comprimento da perna
- CRA** – Capacidade de retenção de água
- D** - Dorper
- EG** – Espessura de gordura externa
- FC** – Força de cisalhamento
- FV** – Fontes de variação
- GG** – Grupo genético do animal
- GPD** – Ganho de peso diário
- GPT** - Ganho de peso total
- I** – Ile de France
- ID** – Idade ao desmame
- L*_C** – Luminosidade da carne
- LT** – *Longissimus thoracis*
- L*_G** – Luminosidade da gordura
- LTOX** – Largura do tórax

MZ – maciez

NRC - *National Research Council*

PA – Peso de abate

PCF – Peso da carcaça fria

PCQ – Peso da carcaça quente

PERB – Perímetro do braço

PERP – Perímetro da perna

pH – Potencial hidrogeniônico

PPC – Perda de peso por cocção

Pr>F – Probabilidade

PROF – Profundidade da carcaça

PROFB – Profundidade do braço

PROFP – Profundidade da perna

RCF – Rendimento de carcaça fria

RCQ – Rendimento de carcaça quente

S – Santa Inês

SAL - intensidade de gosto salgado

SL - suculência

SARC – Comprimento de sarcômero

SCCO - sabor característico de carne ovina

SG - sabor de gordura

T - Texel

TC – Tempo de confinamento

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Páginas

Tabela 1 - Proporção dos nutrientes da dieta fornecida no confinamento com base na matéria seca.....19

Tabela 2 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância para as características do consumo de matéria seca e tempo de permanência no confinamento, conversão alimentar e ganho de peso de ovinos terminados em confinamento.....22

Tabela 3 - Médias estimadas (\pm erro padrão) do consumo de matéria seca diária (CMSD) de acordo com a interação idade ao desmame – peso de abate.....24

Tabela 4 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância dos parâmetros da granulometria da sobra para o cálculo da seletividade do alimento de ovinos terminados em confinamento.....25

CAPÍTULO 3

Tabela 1 - Proporção dos nutrientes da dieta fornecida no confinamento, com base na matéria seca.....32

Tabela 2 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância das características da carcaça de ovinos terminados em confinamento.....36

Tabela 3 - Médias estimadas (\pm erro padrão) da espessura de gordura de cobertura (EG; mm) e da área de olho de lombo (AOL; cm²).....37

Tabela 4 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e análise de variância das características medidas biométricas na carcaça de ovinos terminados em confinamento.....39

Tabela 5 - Médias estimadas (\pm erro padrão) do comprimento interno da carcaça (CINT; cm) de acordo com a interação idade ao desmame - peso de abate.....40

Tabela 6 - Médias estimadas (\pm erro padrão) do perímetro do braço (PERB) e profundidade do braço (PROFB), de acordo com a interação entre grupo genético - peso de abate.....41

Tabela 7 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância do peso dos cortes comerciais da carcaça de ovinos terminados em confinamento.....43

Tabela 8 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância da porcentagem de cada corte em relação ao peso da carcaça fria de ovinos terminados em confinamento.....44

CAPÍTULO 4

Tabela 1 - Proporção dos nutrientes da dieta fornecida no confinamento com base na matéria seca.....53

Tabela 2 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância para as características de cor da carne e da gordura (L^* , a^* e b^*) de ovinos terminados no confinamento.....61

Tabela 3 - Médias estimadas (\pm erro padrão) da intensidade de cor amarela da carne (b^* _carne) de acordo com a interação grupo genético do animal - idade ao desmame.....63

Tabela 4 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância para as características da qualidade da carne de ovinos terminados no confinamento.....64

Tabela 5 – Médias estimadas (\pm erro padrão) para a capacidade de retenção da água (CRA; %) de acordo a interação idade ao desmame - peso de abate.....65

Tabela 6 – Médias estimadas e resumo das análises de variância dos parâmetros sensoriais e da aceitação global da carne ovina.....66

Tabela 7 – Médias (%) da frequência dos atributos do questionário *check all that apply* CATA, na escala original.....67

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
CAPÍTULO 4	
Figura 1 - Análise fatorial múltipla para as respostas do questionário <i>check all that apply</i> (CATA). Termos usados para descrever as amostras no questionário CATA.....	69
Figura 2 - Análise fatorial múltipla para as respostas do questionário <i>check all that apply</i> (CATA). Representação dos sete grupos genéticos avaliados.....	70

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1. Introdução

No Brasil, a ovinocultura é destinada tanto para a exploração econômica como de subsistência. O rebanho ovino possuía mais de 16,0 milhões de animais em 2006, passando para mais de 17,6 milhões em 2014, apresentando crescimento de 10%. Em 2014, o Rio Grande do Sul (4.223.266 animais), Bahia (2.815.438 animais), Ceará (2.229.327 animais), Pernambuco (1.924.342 animais) e PiauÍ (1.210.967 animais) foram os estados com maior rebanho de ovinos no país. O Nordeste possui destaque com relação à ovinocultura no Brasil, sendo o detentor do maior efetivo de ovinos, com mais de 10.126.799 de animais em 2014, seguido das regiões Sul (5.166.225 animais), Centro Oeste (982.434 animais) Sudeste (704.831 animais) e Norte (634.165 animais) (ANUALPEC, 2016).

Mesmo com o crescimento em número de animais nos últimos anos, o Brasil ainda está longe de ser considerado um dos principais países produtores de carne ovina no mundo (SOUZA et al., 2012), em razão dos sérios desafios que a cadeia produtiva enfrenta e que precisam ser minimizados. A implantação de técnicas racionais de criação, uso de suplementação alimentar e diminuição da idade ao abate, visando à obtenção de carcaças e carne de melhor qualidade para o mercado consumidor, são ferramentas que podem ser utilizadas para incrementar a produção de carne no Brasil (LOPES et al., 2012).

Uma das alternativas que pode ser utilizada pelos produtores com o intuito de aprimorar a atividade é o aproveitamento dos recursos genéticos disponíveis por meio de cruzamentos, visando, assim, juntar características de interesse econômico das diferentes raças (BARBOSA NETO et al., 2010). A utilização de cruzamentos levando em consideração a exigência nutricional e as condições ambientais para os diferentes grupos genéticos, pode resultar em expressivos ganhos de produção além de evitar as oscilações de mercado (ALMEIDA et al., 2006).

A avaliação da eficiência produtiva, características de carcaça e da qualidade da carne de animais de diferentes grupos genéticos pode contribuir para a identificação de genótipos adequados, para as várias regiões e os diversos sistemas de produção do país, visando atender os mercados mais exigentes.

2. Objetivo geral

O objetivo geral do projeto foi avaliar estratégias de uso de recursos genéticos de ovinos e de manejo pré-desmame e pré-abate, visando à melhoria da eficiência de produção de cordeiros, da qualidade da carcaça e da carne.

2.1 Objetivo específico

Avaliar animais de diferentes grupos genéticos de ovinos, desmamados aos 60 ou 90 dias de idade e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal, após terminação em confinamento, quanto a características qualitativas e quantitativas do desempenho, da carcaça e da carne.

3. Revisão de literatura

As raças de ovinos utilizadas para a produção de carne diferem em muitos aspectos umas das outras. Algumas raças como a Merino, Rambouillet, Polypay, Finn, Santa Inês e Romanov são classificadas como raças maternas em razão da excelente habilidade materna e potencial reprodutivo. Raças como Suffolk, Hampshire, Southdown, Ile de France, Texel e Dorper são classificadas como raças paternas terminais por causa do seu crescimento rápido e sua qualidade de carcaça. Além dessas existem as raças de duplo propósito que apresentam equilíbrio entre as características maternas e paternas como a Dorset, Columbia, Awassi e Montadale.

No Brasil, é bastante comum o uso de cruzamentos de fêmeas de raças ovinas nativas deslanadas, sendo amplamente utilizada a raça Santa Inês, com machos de

raças especializadas na produção de carne, como a Dorper, Ile de France, Suffolk, Poll Dorset, Texel e outras, como forma de aproveitar e integrar a rusticidade, potencial de adaptação, prolificidade e resistência a endo e ectoparasitos das raças nativas com a alta produção de carne, maior desempenho e qualidade da carcaça e da carne das raças especializadas (BEZERRA et al., 2011; SOUZA et al., 2014). A meta do produtor é ter indivíduos que se complementem de tal forma que o benefício na descendência, causado principalmente pela heterose, aumente no rebanho como um todo.

A utilização de cruzamentos é uma ferramenta importante em sistemas de produção de carne ovina e deve ser usada de forma ordenada e responsável, levando-se em consideração as condições ambientais, a preservação dos recursos genéticos, os objetivos de criação e a disponibilidade de mão de obra (BARBOSA NETO et al., 2010).

3.1. Desempenho dos cordeiros em confinamento

O genótipo, sexo, manejo pré-desmama, desmama, tipo de nascimento, sistema de produção e dieta são os principais fatores que interferem no crescimento e desenvolvimento dos cordeiros (SUAREZ et al., 2000; ABDULLAH et al. 2010). O genótipo do animal é um importante fator no sistema de produção da carne ovina, por influenciar a precocidade, a velocidade de ganho de peso e a eficiência alimentar, tendo efeitos diretos sobre o peso e a deposição de músculos e gordura na carcaça (NÄSHOLM, 2004).

O cordeiro é a categoria animal mais produzida e aceita no mercado, em virtude do abate desses animais ser em idade jovem, o que proporciona maior eficiência de produção, alta velocidade de crescimento, melhores características da carcaça e poucas variações qualitativas na carne (VAZ et al., 2005). Segundo Siqueira et al. (2001), melhor eficiência alimentar é alcançada com a utilização de animais jovens no sistema de produção de carne, uma vez que, a eficiência de conversão alimentar do cordeiro diminui à medida que aumenta a idade do animal. Com isso, torna-se muito

importante a escolha do peso ideal de abate dos animais visando aumentar a qualidade do produto ofertado e a diminuição dos custos de produção.

Abdullah et al. (2010) encontraram maior desempenho para os animais $\frac{1}{2}$ Charollais + $\frac{1}{2}$ Awassi e menor desempenho para os animais Awassi em relação aos animais Romanov + Awassi, Awassi + (Charollais + Awassi) e Awassi + (Romanov + Awassi). Contudo a avaliação apenas do ganho de peso dos animais não é adequado para indicar animais de carne com qualidade superior, sendo também importante a avaliação da relação músculo:osso:gordura, a conformação e características na carcaça (SILVA SOBRINHO et al., 2005).

Outro fator importante é o uso do confinamento que permite o aumento dos índices de produtividade, melhorando o desempenho dos animais e a qualidade do produto final. Além disso, o confinamento permite a diminuição das altas cargas parasitárias encontradas nos animais alimentados em pastagens (SIQUEIRA et al., 1993). O interesse em intensificar a terminação de cordeiros em confinamento objetivando rapidez para a comercialização cresce principalmente na época da entressafra. Contudo, a utilização do confinamento na ovinocultura requer planejamento em razão dos altos custos. Com isso, fatores como o fornecimento de rações balanceadas, redução da idade ao abate e uso de animais de elevado potencial genético são importantes no sistema intensivo de produção de cordeiros a fim de diminuir o tempo de permanência no confinamento e os custos de produção (PRIOLA JÚNIOR et al., 2009).

3.2. Qualidade da carcaça ovina

As carcaças devem apresentar elevada proporção de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura intramuscular adequado (ALMEIDA et al., 2006), para atrair o consumidor para a compra. O uso de medidas morfométricas é uma maneira de quantificar a quantidade de músculo na carcaça (PRIOLA JÚNIOR et al., 2009). Utilizando medidas realizadas na carcaça é possível fazer comparações entre tipos raciais, grupos genéticos e até entre animais do mesmo grupo (SILVA et al.,

2008), fazendo com que seja possível a identificação daqueles que produzem melhores carcaças. Medidas morfométricas tais como, largura da garupa, comprimento da perna, comprimento do braço e comprimento externo e interno da carcaça são exemplos de medidas também utilizadas para estimar o grau de conformação da carcaça ou de uma determinada região anatômica (MEDEIROS et al., 2009).

A área de olho de lombo é uma medida bastante utilizada em diversas pesquisas de avaliação de carcaça por ser indicativa de musculabilidade. Outras medidas como profundidade do músculo *longissimus dorsi* e o comprimento máximo do músculo também são utilizadas em alguns trabalhos como indicadores de musculabilidade (HASHIMOTO et al., 2007; PINHEIRO et al., 2010). A quantidade de carne presente na carcaça pode ser também quantificada por meio da avaliação dos cortes comerciais. Esses cortes são usualmente representados pela perna, lombo, paleta, costelas e pescoço. Um fator de grande relevância na distribuição dos pesos relativos dos diferentes cortes da carcaça é a raça, sendo que a proporção dos cortes da carcaça difere em função dos diferentes estágios de maturidade do animal (MENDONÇA et al., 2003). Araújo filho et al. (2010) afirmaram que o peso dos cortes da carcaça é influenciado pela idade e pelo genótipo do animal. Esses mesmo autores encontraram menor média de peso do lombo para os animais da raça Santa Inês, com diferença de 10,87% em relação à raça Morada Nova e 15,22% em relação ao ½ Dorper + ½ Santa Inês.

A distribuição de gordura na carcaça é tão importante quanto a gordura intramuscular para a qualidade final do produto, pois garante carne com melhor capacidade de retenção de água, sabor e suculência (COSTA et al., 2008). MCPHEE et al. (2008) estudaram animais ½ Poll Dorset + ½ Border Leicester Merino, ½ Poll Dorset + ½ Merino, ½ Border Leicester + ½ Merino e Merino, machos e fêmeas, abatidos aos 4, 8, 14 e 22 meses de idade e observaram maior quantidade de gordura corporal para o cruzamento ½ Poll Dorset + ½ Border Leicester Merino para todas as idades de abate além de aumento na quantidade de gordura dos 4 aos 22 meses. Porém, para a proporção de gordura intramuscular observaram diferença apenas aos 14 e 22 meses de idade, sendo os animais ½ Border Leicester + ½ Merino os que apresentaram

maiores quantidades de gordura intramuscular. Esses resultados sugerem que a distribuição da gordura é diferente para os genótipos, entretanto em termos de porcentagem de gordura intramuscular quando comparado com a idade de abate apenas algumas diferenças foram encontradas.

3.3. Qualidade da carne ovina

O pH do músculo é um fator muito importante na qualidade da carne ovina, uma vez que influencia características como cor da carne e perda de água. Hopkins et al. (2007) reportaram maior pH no músculo *semitendinosus* de Merinos em relação a outros grupos genéticos ($\frac{1}{2}$ Poll Dorset + $\frac{1}{2}$ Border Leicester Merino; $\frac{1}{2}$ Poll Dorset + $\frac{1}{2}$ Merino; $\frac{1}{2}$ Border Leicester + $\frac{1}{2}$ Merino e Merino), indicando taxa mais rápida de esgotamento do glicogênio durante o período pré-abate por parte desses animais. Kuchtik; Zapletal; Šustova, (2012) encontram maior valor de pH 24 horas após o abate para animais $\frac{1}{2}$ Suffolk + $\frac{1}{2}$ Romanov em comparação aos animais $\frac{1}{2}$ Charollais + $\frac{1}{2}$ Romanov. Jandasek; Milerski; Lichovnikova, (2014), avaliando pH nos tempos 1, 3, 5, 7, 24 e 48 horas após o abate, encontraram efeito do genótipo apenas para avaliação do pH às 24 e 48 horas. Porém, as pesquisas encontradas na literatura referentes a avaliação da influência dos genótipos sobre o pH da carne são contraditórias, estando mais relacionado ao potencial glicolítico e ao estresse pré-abate (HOPKINS; FOGARTY, 1998; SILVA SOBRINHO et al., 2005; SANTOS et al., 2007; COSTA et al., 2009) do que em relação as diferenças entre os genótipos.

A cor da carne é uma das primeiras características percebidas no momento da compra. Muitos fatores podem influenciar a cor da carne tais como: genótipo, sexo, idade ao abate, estresse pré-abate e pH (LIMA JÚNIOR et al., 2011). Osório; Osório; Sañudo, (2009) relataram pouca influência da dieta na cor da carne de ovinos. Ekiz et al. (2009) encontraram efeito dos genótipos apenas para a intensidade de cor vermelha (a^*) medido no tempo 0, 1 e 24 horas após o abate. Abdullah; Rasha; Basheer (2011) encontraram diferenças entre grupos genéticos para todas as características da cor da carne (L^* , a^* e b^*) no músculo *semitendinosus*. Já alguns estudos também sugerem

que animais alimentados com forragem apresentam carne mais escura do que animais alimentados com concentrado (RIPOLL et al., 2008), uma vez que animais mantidos sob pastagens podem apresentar maior estresse pré-abate pelo menor contato com humanos em relação aos animais mantidos em confinamento (MUCHENJE et al., 2009).

A capacidade que a carne tem de reter água (CRA) consiste na habilidade de reter água durante a aplicação de força, corte, moagem, pressão ou cozimento (SILVA SOBRINHO et al., 2005). Menor capacidade de retenção de água da carne implicará em maiores perdas do valor nutritivo pelo exsudato liberado que resulta em carne mais seca e com menor maciez. Por outro lado, a excessiva capacidade de retenção de água ocasiona muitos problemas sensoriais e tecnológicos. A capacidade de retenção de água está ligada à quantidade de gordura presente no músculo. A carne tende a liberar menor quantidade de líquido quanto maior for o conteúdo de gordura no músculo, resultando assim em carne mais suculenta (OSÓRIO; OSÓRIO; SAÑUDO, 2009). O efeito do genótipo na perda por gotejamento foi observado por Ekiz et al. (2009), porém os mesmo autores não observaram efeito significativo dos genótipos para a capacidade de retenção de água e nem para a perda de peso por cocção.

A CRA é também uma característica de importância para a perda de peso por cocção (PPC), em que carnes com menores retenções de água tendem a ter maiores perdas de água no momento da cocção (PINHEIRO et al., 2010). A perda de peso no cozimento mede o rendimento da carne no momento do consumo, porém, a perda de peso da carne crua já é um indicativo da qualidade da carne antes do consumo. Segundo Pinheiro et al. (2010), a perda por cocção é diretamente proporcional à perda por evaporação da carne. Abdullah; Rasha; Basheer (2011), avaliando animais puros da raça Awassi e cruzados Charollais + Awassi, Awassi + Charollais + Awassi, Romanov + Awassi, Awassi + Romanov + Awassi, encontraram diferenças de perda de peso por cocção do músculo *semitendinosus* entre os genótipos, porém sem diferença de PPC no músculo *longissimus* para os mesmos animais, atribuindo essa diferença de resultados à quantidade de água no músculo.

A maciez é um fator qualitativo que afeta as características sensoriais da carne, podendo ser definida como a facilidade de mastigar a carne com sensações de penetração e corte, resistência à ruptura e presença de resíduo. A maciez é considerada frequentemente como o atributo mais importante em relação à satisfação geral do consumidor para a aceitação da carne (PINHEIRO et al., 2010), porém esta característica tende a variar pouco ficando dentro da faixa de 2 a 4 kgf. O genótipo do animal é um dos fatores altamente relacionados à maciez. Diferença significativa entre os genótipos foi reportada no trabalho de Ekiz et al. (2009), que observaram diferença para a força de cisalhamento e maciez a partir de painel sensorial entre os cinco grupos genéticos avaliados (Turkish Merino, Ramlic, Kivircik, Chios e Imroz).

3.4. Avaliação sensorial da carne ovina

A análise sensorial é uma ferramenta importante para medir a qualidade da carne, assim como a aceitação do produto por parte dos consumidores (ZEOLA et al., 2010), descrevendo de forma qualitativa, quantitativa o grau de aceitação do produto. A avaliação sensorial da carne ovina deve ser bem planejada, levando em consideração fatores importantes como o músculo avaliado, método de cozimento, tipo de julgadores (treinados, sem treinamento ou consumidores), número de julgadores, entre outros (RESURRECCION, 2003). Muitas metodologias podem ser usadas na avaliação sensorial da carne. Os métodos descritivos dispõem de provadores treinados e são os mais utilizados pelos pesquisadores (BRUZZONE; ARES; GIMENÉZ, 2012; DOOLEY; LEE; MEULLENET, 2010; HENRIQUE; DELIZA; ROSENTHAL, 2015) porém muitos outros testes vem sendo utilizados nas avaliações da carne ovina nos últimos anos (EKIZ et al., 2009; BONACINA et al., 2011).

Diferenças nas características sensoriais da carne de cordeiros podem ser atribuídas a diversos fatores tais como: genótipo, idade ao abate, condição de acabamento da carcaça, conteúdo de gordura no músculo, além da dieta (HOPKINS, 2016). A carne de ovinos é conhecida por eventualmente apresentar aroma e sabor indesejáveis, e fatores tais como oxidação da carne, processamento, cozimento

(OSÓRIO; OSÓRIO; SAÑUDO, 2009), ácidos graxos poli-insaturados (MONTE et al., 2007), alimentação, condição fisiológica, castração, estresse pré-abate (DIAS et al., 2008) e conteúdo de gordura intramuscular (COSTA et al., 2009) são associados ao sabor e aroma indesejável. Autores como Ekiz et al. (2009), avaliando características sensoriais a partir de um painel semi-treinado de sete pessoas, encontraram diferenças significativa apenas para a maciez da carne entre os cinco grupos genéticos avaliados (Turkish Merino, Ramlic, Kivircik, Chios e Imroz). Jandasek; Milerski; Lichovnikova, (2014), avaliando animais cruzados a partir do acasalamento de ovelhas Merino com carneiros Oxford Down, Texel, Charollais, Suffolk e Merinolandschaf, encontraram diferenças entre os genótipos para textura e suculência, sendo que os animais filhos de Charollais tiveram maiores notas de textura e suculência, concluindo que as progênes desses animais obtiveram a melhor qualidade de carne comparada com os demais animais.

A qualidade da carne ovina é caracterizada por um conjunto de atributos, sendo o sabor, suculência, aparência e maciez alguns dos mais importantes para o consumidor (NASSU, 2008). As diferenças de gostos e preferências são notáveis entre as populações de diversos países, entre regiões e classes sociais dentro do próprio país, e essa preferência depende de vários fatores, dentre eles estão o poder aquisitivo e os hábitos alimentares. Sañudo et al. (2007) avaliaram consumidores de seis países europeus e encontraram variação de aceitação da carne ovina de doze raças de ovinos produzidos nesses países.

Para aumentar o consumo da carne ovina no país é necessário levar em consideração as mudanças no consumo de carnes, estando o consumidor cada vez mais exigente em relação à qualidade final do produto (MACIEL et al., 2011). A escolha dos consumidores no momento da compra é determinada pela qualidade visível e em particular pela qualidade sensorial da carne (JAWORSKA et al., 2016). Portanto, conhecer os fatores e suas influências nos parâmetros da qualidade da carne são essenciais no intuito de produzir e ofertar carne ovina de melhor qualidade.

4. Referências

ABDULLAH, Y. A.; RAMI, T. K.; SHAKER, M. M.; MOHAMMAD, D. O. Investigation of growth and carcass characteristics of pure and crossbred Awassi lambs. **Small Ruminant Research**, v. 94, p. 167–175, 2010.

ABDULLAH, Y. A.; RASHA, I. Q.; BASHEER, M. N. Effect of crossbreeding with exotic breeds on meat quality of Awassi lambs. **Livestock Science**, v. 142, p. 121–127, 2011.

ALMEIDA, H. S. L.; PIRES, C. C.; GALVANIS, D. B.; LIMA, R. F.; HASTENPFLUG, M.; GASPERIN, B. G. Características de carcaça de cordeiros Ideal e cruzas Border Leicester X Ideal submetidos a três sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1546-1552, 2006.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2016.

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

BARBOSA NETO, A. C.; OLIVEIRA, S. M. P.; FACÓ, O.; LOBO, R. N. B. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1943-1951, 2010.

BEZERRA, W. M. X.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H.; CUNHA, M. G. G.; BENICIO, T. M. A. Comportamento fisiológico de diferentes grupos genéticos de ovinos criados no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 1, p. 130-136, 2011.

BONACINA, M. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; CORRÊA, G. F.; HASHIMOTO, J. H.; LEHMEN, R. I. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1758-1766, 2011.

BRUZZONE, F.; ARES, G.; GIMÉNEZ, A. Consumers' texture perception of milk desserts. II — comparison with trained assessors' data. **Journal of Texture Studies**, v. 43, p. 214–226, 2012.

COSTA, R. G.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, N. M.; QUEIROGA, R. C. R. E. Goat and sheep meat: fatty acids composition and sensorial characteristics. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 9, n. 3, p. 497-506, 2008.

COSTA, R. G.; SILVA, N. V.; MEDEIROS, G. R.; BATISTA, A. S. M. Características sensoriais da carne ovina: sabor e aroma. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 157-171, 2009.

DIAS, A. M. A.; MACIEL, M. I. S.; BATISTA, A. M. V., CARVALHO, F. F. R.; GUIM, A.; SILVA, G. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 527-533, 2008.

DOOLEY, L.; LEE, Y. S.; MEULLENET, J. F. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 394–401, 2010.

EKIZ, B.; YILMAZ, A.; OZCAN, M.; KAPTAN, C.; HANOGLU, H.; ERDOGAN, I.; YALCINTAN, H. Carcass measurements and meat quality of Turkish Merino, Ramlic, Kivircik, Chios and Imroz lambs raised under an intensive production system. **Meat Science**, v. 82, p. 64–70, 2009.

HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C. R.; SILVA, K. T.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; SANTELLO, G. A.; MARTINS, E. N.; MATSUSHITA, M. Características de carcaça e da carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 165-173, 2007.

HENRIQUE, N. A.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A. Consumer Sensory Characterization of Cooked Ham Using the Check-All-That-Apply (CATA) Methodology. **Food Engineering Reviews**, v. 7, p. 265–273, 2015.

HOPKINS, D. L.; FOGARTY, N. M. Diverse lamb genotypes. 2. Meat pH, colour and tenderness. **Meat Science**, v. 49, p. 477-488, 1998.

HOPKINS, D. L.; STANLEY, D. F.; MARTIN, L. C.; TOOHEY, E. S.; GILMOUR, A. R. Genotype and age effects on sheep meat production. 3. Meat quality. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 47, p. 1155–1164, 2007.

HOPKINS, D. L. Sheep quality: Effect of breed, genetic type, gender and age on meat quality. In W. Przybylski, & D. L. Hopkins (Eds.), **Meat quality. Genetic and environmental factors** (pp. 391–416). USA: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016.

JANDASEK, J.; MILERSKI, M.; LICHOVNIKOVA, M. Effect of sire breed on physico-chemical and sensory characteristics of lamb meat. **Meat Science**, v. 96, p. 88–93, 2014.

JAWORSKA, D.; CZAUDERNA, M.; PRZYBYLSKI, W.; ROZBICKA-WIECZOREK, A. J. Sensory quality and chemical composition of meat from lambs fed diets enriched with fish and rapeseed oils, carnosic acid and seleno-compounds. **Meat Science**, v. 119, p. 185–192, 2016.

KUCHTIK, J.; ZAPLETAL, D.; ŠUSTOVA, K. Chemical and physical characteristics of lamb meat related to crossbreeding of Romanov ewes with Suffolk and Charollais sires. **Meat Science**, v. 90, p. 426–430, 2012.

LIMA JÚNIOR, D. M.; RANGEL, A. H. N.; URBANO, S. A.; MACIEL, M. V.; AMARO, L. P. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma Revisão. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 5, n. 4, p. 351-358, 2011.

LOPES, J. E. L.; SALES, R. O.; AZEVEDO, A. R.; TORRES, A. L. Composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de cordeiros submetidos aos sistemas de produção com dieta experimental e convencional. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 6, n. 2, p. 74-96, 2012.

MACIEL, M. V.; AMARO, L. P. A.; LIMA JÚNIOR, D. M.; RANGEL, A. H. N.; FREIRE, D. A. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. **Revista Verde**, v. 6, n. 3, p. 17-24, 2011.

MCPHEE, M. J.; HOPKINS, D. L.; PETHICK, D. W. Intramuscular fat levels in sheep muscle during growth. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 48, p. 904-909, 2008.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 718-727, 2009.

MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J. C.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T.; ESTEVES, R.; WIENGARD, M. M. Morfologia, características da carcaça e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 351-355, 2003.

MONTE, A. L. S.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; GARRUTI, D. S.; ZAPATA, J. F. F.; BORGES, A. S. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 233-238, 2007.

MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; STRYDOM, P. E.; HUGO, A.; RAATS, J. G. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food Chemistry**, v. 112, p. 279-289, 2009.

NÄSHOLM, A. Direct and maternal genetic relationships of lamb live weight and carcass traits in Swedish sheep breeds. **Journal of Animal Breeding Genetics**, v. 21, p. 66-75, 2004.

NASSU, R. T. **Análise sensorial de carne ovina: aplicação de testes de preferência e de diferença**. Comunicado técnico 87. Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, Dezembro, 2008.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; SOUZA, H. B. A.; BOIAGO, M. M. Coloração da gordura e qualidade da carne de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 468-474, 2010.

PRIOLA JÚNIOR, W.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; ROCHA, M. A.; BARBOSA, M. A. A. F.; SOUSA, C. L.; PAIVA, F. H. P. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros recebendo diferentes níveis de energia na ração. **Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 935-944, 2009.

RESURRECCION, A. V. A. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. **Meat Science**, v. 66, p. 11-20, 2003.

RIPOLL, G.; JOY, M.; MUÑOZ, F.; ALBERTÍ, P. Meat and fat colour as a tool to trace grass-feeding systems in light lamb production. **Meat Science**, v. 80, n. 2, p. 239–248, 2008.

SANTOS, V. A.C; SILVA, S. R.; MENA, E. G.; AZEVEDO, J. M. T. Live weight and sex effects on carcass and meat quality of “Borrego terrincho-PDO” suckling lambs. **Meat Science**, v. 77, p. 654-661, 2007.

SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SAN JULIÁN, R.; THORKELSSON, G.; VALDIMARSDOTTIR, T; ZYGOYIANNIS, D.; STAMATARIS, C.; PIASENTIER, E.; MILLS, C.; BERGE, P.; DRANSFIELD, E.; NUTE, G. R.; ENSER, M.; FISHER, A. V. Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. **Meat Science**, v. 75, p. 610-621, 2007.

SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S.; OLIVEIRA, E. R. A.; ARAÚJO, J. A.; AMÂNCIO, A. L. L. Características de carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 2, n. 4, p. 103-110, 2008.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A.; GONZAGA NETO, S.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; MIYAGI, E. S. Parâmetros Qualitativos da Carcaça e da Carne de Cordeiros Submetidos a dois Sistemas de Formulação de Ração. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 1, p. 31-38, 2005.

SIQUEIRA, E. R., AMARANTE, A. F. T., FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Veterinária e Zootecnia**, v.5, p.17- 28, 1993.

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

SOUZA, J. D. F.; SOUZA, O. R. G.; CAMPEÃO, P. **Mercado e comercialização na ovinocultura de corte no Brasil**. In: CONGRESSO DA SOBER, 50, 2012, Vitória. Anais... Vitória. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, p. 1-16, 2012.

SOUZA, B. B.; BATISTA, N. L.; SUSIN, I.; SILVA, I. J. O.; MENEGHINI, R. C. M.; CASTRO, A. C.; SILVA, M. R. H. Diferenças genéticas nas respostas fisiológicas de ovinos em ambiente tropical. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 2, n. 1, p. 1-5, 2014.

SUAREZ, V. H.; Busetti, M. R.; GARRIZ, C. A.; GALLINGER, M. M.; BABINEC, F. J. Pre-weaning growth, carcass traits and sensory evaluation of Corriedale, Corriedale×Pampinta and Pampinta lambs. **Small Ruminant Research**, v. 36, p. 85–89, 2000.

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

ZEOLA, N. M. B.; SOUSA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Características sensoriais da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 228, p. 539-548, 2010.

CAPÍTULO 2 – Desempenho de cordeiros de diferentes grupos genéticos desmamados aos 60 ou 90 dias, terminados em confinamento e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal

RESUMO – Para a obtenção de ganhos em produtividade, competitividade no mercado e viabilidade econômica da ovinocultura, torna-se necessário produzir animais de genótipos adequados ao ambiente e manejo. O objetivo neste trabalho foi avaliar animais de diferentes grupos genéticos de ovinos, desmamados aos 60 ou 90 dias de idade, terminados em confinamento e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal quanto a características do desempenho e a seletividade do alimento. Foram utilizados 167 cordeiros machos dos grupos genéticos (GG): Santa Inês (S), Dorper (D), Ile de France (I), Texel (T), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos: duas idades ao desmame (ID), 60 ou 90 dias, e dois pesos de abate (PA), 32 ou 38 kg. Os cordeiros foram pesados semanalmente para controle do peso antes do abate e cálculo do ganho de peso no período do confinamento. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, utilizando-se o procedimento Mixed do SAS, em que o modelo estatístico incluiu os efeitos fixos de GG, ID, PA, as interações (GG-ID, GG-PA, ID-PA e GG-ID-PA) e o resíduo. O GG apresentou efeito sobre o consumo de matéria seca total (CMST), tempo de permanência no confinamento (TC), conversão alimentar (CA) e ganho de peso diário (GPD). Efeito da ID foi observado para CMST, TC, ganho de peso total (GPT) e GPD, e efeito do PA foi observado para CMST, GPT, consumo de matéria seca diária (CMSD), TC e GPD. Interação significativa ID-PA foi verificada para o CMSD. Maior consumo de matéria seca total foi observado para os animais Santa Inês, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais Santa Inês e $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S apresentaram o maior tempo de permanência no confinamento. Os animais Texel e Ile de France apresentaram maior ganho de peso diário e conversão alimentar, além de menor consumo de matéria seca e permaneceram menor tempo no confinamento. Os menores período de confinamento e consumo de matéria seca foram alcançados com o desmame de animais aos 90 dias de idade e com animais abatidos com 32 kg de peso vivo. Diferença entre os grupos genéticos para o peso da sobra de alimento nas peneiras de 19,00 mm e 8,00 mm foi observado apenas entre os animais Santa Inês e Ile de France. O desmame de animais aos 90 dias de idade favorece a terminação dos cordeiros proporcionando menor tempo no confinamento e, conseqüentemente, menor consumo de matéria seca. O abate de animais com 38 kg de peso corporal proporciona maiores consumo de matéria seca e tempo de permanência no confinamento, porém com maiores ganhos de peso.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo, conversão alimentar, ganho de peso, seletividade do alimento

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem grande potencial para aumentar a produção de carne ovina principalmente pela extensão territorial disponível para desenvolvimento da atividade e pelo menor custo de produção quando comparado aos bovinos. Entretanto, para a obtenção de ganhos em produtividade, competitividade no mercado e viabilidade econômica da atividade, torna-se necessário produzir animais de genótipos adequados ao ambiente e manejo. Segundo Araújo Filho et al. (2010), raças de ovinos especializadas para carne como por exemplo Dorper, Sulffolk e Texel, possuem maior taxa de crescimento e melhor acabamento de carcaça, contudo são mais exigentes em relação à alimentação e ao manejo sanitário, com menor adaptabilidade aos ambientes mais quentes. Por outro lado, as raças de ovinos nativas como a Santa Inês são mais adaptadas, porém apresentam menor desempenho e acabamento de carcaça. O uso de cruzamento entre os animais de diferentes raças é uma alternativa para o produtor aumentar a lucratividade a partir da obtenção de animais que combinem as melhores características de duas ou mais raças. A diversidade entre raças é maior se considerar várias características simultaneamente em vez de uma única característica.

A idade ao desmame do animal também é um ponto que deve ser considerado na avaliação do crescimento e desempenho dos animais. Animais que são desmamados em diferentes idades e animais que são mantidos com as mães até o abate podem apresentar diferenças no desempenho e, conseqüentemente, poderá proporcionar carcaças com diferentes padrões de acabamento (CAMPO et al., 2014). A contribuição do leite materno no ganho de peso dos cordeiros suplementados em *creep feeding* comparados aos cordeiros não suplementados foi verificado por Silva et al. (2002), que concluíram que a contribuição do leite foi fundamental até o pico de lactação das ovelhas (3 a 4 semanas) e destacaram o papel da suplementação alimentar principalmente após o primeiro mês de vida dos cordeiros.

O uso de confinamento para terminar cordeiros é uma prática que permite aumentar a taxa de lotação, encurtar o tempo de acabamento dos animais para o abate, disponibilizar carne ovina de qualidade no período de entressafra, aumentar a

taxa de crescimento e melhorar a qualidade das carcaças e da carne (FRESCURA et al., 2005; POLI et al., 2008) quando comparado com os animais terminados a pasto. Porém, o confinamento tem elevado custo de produção, sendo a alimentação a principal responsável por esses altos custos. Além disso, disponibilidade de mão de obra qualificada e a utilização de animais de alto potencial genético são também fatores que devem ser considerados no planejamento do confinamento.

O objetivo neste trabalho foi avaliar animais de diferentes grupos genéticos de ovinos, desmamados aos 60 ou 90 dias de idade, terminados em confinamento e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal, quanto a características do desempenho e a seletividade do alimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Delineamento do experimento

O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos - SP. O uso de animais neste experimento foi aprovado pelo comitê de ética da Embrapa Pecuária Sudeste (página iii). Foram utilizados 167 cordeiros machos, não castrados, recém desmamados, dos seguintes grupos genéticos: Santa Inês (S; n = 24), Dorper (D; n = 18), Ile de France (I; n = 23), Texel (T; n = 20), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S (n = 25), $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S (n = 36) e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S (n = 21). Foram utilizados dois reprodutores para a formação do grupo genético $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, três reprodutores para os grupos Santa Inês, Dorper, Ile de France, Texel e $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e quatro reprodutores para o grupo $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais foram distribuídos aleatoriamente por ocasião da pesagem aos 60 dias aproximadamente em quatro tratamentos, constituídos por duas idades ao desmame, 60 (n = 84) ou 90 (n = 83) dias, e dois pesos de abate, 32 (n = 80) ou 38 (n = 87) kg. Os animais foram terminados em confinamento com início em agosto e término em dezembro de 2014.

2.2. Alimentação

Antes do desmame, além do leite materno, os animais receberam suplementação concentrada em *creep feeding* até atingirem a idade de desmame. Após o desmame os animais foram confinados em baias individuais de piso de concreto, com acesso a comedouro e bebedouro. A dieta oferecida no confinamento foi formulada de acordo com as exigências preconizadas pelo *National Research Council - NRC* (NRC, 2007), para cordeiros desmamados com ganhos de peso estimados em cerca de 250 a 300 g/dia. A dieta fornecida consistiu de uma mistura de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado composto por 34,09% de farelo de soja, 1,16% de calcário calcítico, 64,45% de milho em grão moído e 0,19% de mistura mineral (Tabela 1).

Tabela 1 – Proporção dos nutrientes da dieta fornecida no confinamento com base na matéria seca

Composição	Nutrientes (% matéria seca)	
	Concentrado	Silagem
Matéria seca	89,6	34,5
Proteína bruta	25,4	6,6
Fibra em detergente neutro	29,4	47,2
Fibra em detergente ácido	9,8	30,9
Matéria mineral	6,0	3,4

No confinamento, a dieta foi fornecida duas vezes ao dia, às 8 horas e às 16 horas, com controle de fornecimento individual diário, permitindo sobras de 10%. As sobras dos alimentos fornecidos foram coletadas diariamente e em seguida pesadas em balança semi-analítica e registrados os pesos para posterior cálculo do consumo de matéria seca diária (CMSD), consumo de matéria seca total (CMST) e conversão alimentar (CA = CMST/ganho de peso total).

Amostras do alimento fornecido (silagem e ração) e das sobras foram colhidas semanalmente para realização das análises de matéria seca parcial que foi realizada em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas (SILVA; QUEIROZ, 2002) e da matéria seca definitiva, em que, após a pré-secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Wiley (Motor de 1/3 HP - monofásico 110/220 volts - 60 ciclos, modelo

WLS-3004). Após a moagem, 1 g de cada amostra foi colocado em cadinhos de porcelana e em seguida colocados em estufa a 105 °C por 12 horas e pesados novamente após esse período.

2.3. Seletividade do alimento

Para a avaliação da seletividade da dieta foram usados as sobras dos alimentos coletadas semanalmente de forma individual para cada animal. Foram pesados em balança semi-analítica 100 g de cada amostra de sobras e em seguida colocadas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas (SILVA; QUEIROZ, 2002), para pré-secagem. Após a pré-secagem, as sobras foram separadas por animal e por semana e selecionadas no máximo cinco amostras (cada amostra correspondendo à sobra de cada semana) por animal.

Para a avaliação da seletividade foi utilizado o método da granulometria, em que as amostras foram peneiradas utilizando-se um agitador eletro-magnético de peneira granulométrica (modelo: Modelo 220 volts, com regulagem manual por chave seletora, com relógio marcador de tempo, desligamento automático e vibrações programáveis) e um conjunto de peneiras granulométricas da marca Abronzinox, caixilho de Inox 8"x2" com tela de inox. Foram utilizadas três peneiras com abertura de 19,00 mm (malha 3/4"), 8,00 mm (malha 5/16") e 1,18 mm (malha 16) além da base (0 mm). As amostras foram peneiradas individualmente por 5 minutos em velocidade máxima. Em seguida, o material resultante em cada uma das 4 peneiras foi pesado em balança semi-analítica separadamente e registrado o conteúdo de cada peneira para cada amostra. Uma média com o peso das amostras referentes a cada peneira foi calculada para cada animal.

2.4. Pesagem e abate

Para o acompanhamento e determinação dos pesos de abate, os cordeiros foram pesados semanalmente até atingirem o peso de abate pré-estabelecido para

cada animal. Quando os animais atingiam os pesos pré-estabelecidos foram separados dos demais e permanecerem em jejum por 14 horas. Com isso, foram calculados o ganho de peso total ($GPT = \text{peso de abate em jejum} - \text{peso no início do confinamento}$) e o ganho de peso diário ($GPD = GPT/\text{tempo de permanência no confinamento}$). O tempo de permanência no confinamento (TC) foi calculado somando-se os dias em que cada animal recebeu alimentação no confinamento. Os animais foram abatidos em frigorífico distante cerca de 180 km da cidade de São Carlos.

2.5. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância, utilizando-se o procedimento Mixed (SAS Inst., Inc., Cary, NC), cujo modelo estatístico incluiu os efeitos fixos de grupo genético do animal (GG), idade ao desmame (ID), peso de abate (PA) e as interações GG - ID, GG - PA, ID - PA e GG - ID - PA, além do resíduo. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ajustado, considerando o nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo genético apresentou efeito significativo sobre o consumo de matéria seca total (CMST; $P=0,0008$), tempo de permanência no confinamento (TC; $P=0,0040$), conversão alimentar (CA; $P=0,0008$) e ganho de peso diário (GPD; $P=0,0059$) (Tabela 2). Efeito significativo da idade ao desmame foi observado para CMST ($P<0,0001$), TC ($P<0,0001$), ganho de peso total (GPT; $P<0,0001$) e GPD ($P=0,0229$), enquanto que efeito significativo do peso de abate foi observado para CMST ($P<0,0001$), GPT ($P<0,0001$), consumo de matéria seca diária (CMSD; $P=0,0018$), TC ($P=0,0009$) e GPD ($P=0,0032$). Interação significativa ($P=0,0479$) entre idade ao desmame e peso de abate foi verificada para o CMSD (Tabela 2).

Tabela 2 – Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância para as características do consumo de matéria seca e tempo de permanência no confinamento, conversão alimentar e ganho de peso de ovinos terminados em confinamento

Fontes de variação	Médias					
	CMST; kg	CMSD; kg	TC; dias	CA; kg/kg	GPT; kg	GPD; kg
Grupo genético						
Santa Inês (S)	77,81 \pm 5,47 ^a	1,13 \pm 0,06	67,74 \pm 4,27 ^a	5,80 \pm 0,33 ^a	13,23 \pm 1,00	0,207 \pm 0,012 ^b
Dorper (D)	51,49 \pm 6,48 ^b	1,12 \pm 0,06	46,70 \pm 5,06 ^b	4,63 \pm 0,40 ^{abc}	11,67 \pm 1,18	0,252 \pm 0,015 ^{ab}
Ile de France (I)	47,09 \pm 5,60 ^b	1,03 \pm 0,05	46,34 \pm 4,37 ^b	3,85 \pm 0,34 ^c	12,53 \pm 1,02	0,272 \pm 0,013 ^a
Texel (T)	42,15 \pm 6,07 ^b	0,94 \pm 0,06	44,44 \pm 4,74 ^b	4,24 \pm 0,37 ^{bc}	10,34 \pm 1,11	0,229 \pm 0,014 ^{ab}
½ D + ½ S	54,01 \pm 5,33 ^b	1,05 \pm 0,05	55,37 \pm 4,16 ^{ab}	4,22 \pm 0,33 ^{bc}	13,34 \pm 0,97	0,264 \pm 0,012 ^a
½ I + ½ S	58,17 \pm 4,45 ^{ab}	1,14 \pm 0,04	51,25 \pm 3,47 ^b	5,21 \pm 0,27 ^{ab}	11,78 \pm 0,81	0,236 \pm 0,010 ^{ab}
½ T + ½ S	54,63 \pm 6,01 ^{ab}	1,17 \pm 0,06	48,57 \pm 4,69 ^b	4,79 \pm 0,37 ^{abc}	12,17 \pm 1,06	0,253 \pm 0,013 ^{ab}
Idade ao desmame (dias)						
60	67,99 \pm 3,00 ^a	1,06 \pm 0,03	64,52 \pm 2,34 ^a	4,77 \pm 0,18	14,42 \pm 0,55 ^a	0,234 \pm 0,007 ^b
90	42,11 \pm 3,05 ^b	1,10 \pm 0,04	38,45 \pm 2,38 ^b	4,59 \pm 0,19	9,89 \pm 0,55 ^b	0,256 \pm 0,007 ^a
Peso de abate (kg)						
32	46,35 \pm 3,13 ^b	1,01 \pm 0,04 ^b	45,82 \pm 2,44 ^b	4,65 \pm 0,19	10,38 \pm 0,57 ^b	0,230 \pm 0,007 ^b
38	63,76 \pm 2,92 ^a	1,15 \pm 0,03 ^a	57,15 \pm 2,28 ^a	4,70 \pm 0,18	13,92 \pm 0,53 ^a	0,259 \pm 0,006 ^a
Fontes de variação	Nível de significância (Pr > F)					
Grupo genético (GG)	0,0008	0,0963	0,0040	0,0008	0,4480	0,0059
Idade ao desmame (ID)	<,0001	0,3405	<,0001	0,4864	<,0001	0,0229
Peso de abate (PA)	<,0001	0,0018	0,0009	0,8111	<,0001	0,0032
GG*ID	0,1803	0,0895	0,6957	0,0583	0,9368	0,3991
GG*PA	0,9749	0,0901	0,6212	0,8712	0,4658	0,5816
ID*PA	0,4340	0,0479	0,0657	0,6981	0,5088	0,0603
GG*ID*PA	0,7449	0,4101	0,9494	0,4273	0,7137	0,2974

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado. CMST = consumo de matéria seca total; CMSD = consumo de matéria seca diário; TC = tempo de permanência no confinamento; CA = conversão alimentar; GPT = ganho de peso total; GPD = ganho de peso diário.

Maior consumo de matéria seca total foi observado para os animais Santa Inês, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S, porém esses dois últimos não foram diferentes dos demais grupos genéticos. Os animais Santa Inês apresentaram maior CMST em relação aos animais $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S. O oposto foi observado no trabalho de Souza et al. (2015) em que, avaliando ovinos Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês, encontraram maior consumo de matéria seca para os animais $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês. Neste trabalhos os animais Santa Inês também apresentaram o maior tempo de permanência no confinamento seguido dos animais $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, porém estes últimos foram iguais aos animais dos demais grupos genéticos. O menor tempo de confinamento é muito importante para o sistema de produção, pois reduz a idade de abate, diminuindo os custos de produção e proporcionando maior rotatividade de animais no confinamento (MEDEIROS et al., 2009).

Os menores períodos de confinamento e, menor consumo de matéria seca foram alcançados com o desmame de animais aos 90 dias de idade e com animais abatidos com 32 kg de peso vivo, possivelmente porque esses animais já entraram no confinamento mais pesados precisando assim de menos alimento (menor CMST) e tempo para chegar ao peso de abate de 32 kg. Entretanto, não houve diferença na CA entre as duas categorias de peso corporal e de idade ao desmame (Tabela 2). Os animais desmamados aos 90 dias de idade apresentaram menor CMST, assim como menor TC em relação aos animais desmamados aos 60 dias de idade que por terem sido desmamados mais cedo, houve a diminuição da contribuição do aporte nutricional do leite materno no seu desenvolvimento inicial, o que pode ter sido um dos fatores responsáveis pelo maior TC apresentado por esses animais. O leite materno é um fator muito importante no desenvolvimento inicial do cordeiro, quando o rúmen ainda não está bem desenvolvido e pronto para receber alimentos mais fibrosos (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004).

Em geral, animais mais jovens apresentam melhor conversão alimentar (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004). A melhor conversão alimentar dos animais Ile de France, Texel e $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S pode ter ocorrido em função do menor consumo de matéria seca total apresentado por esses animais, que também permaneceram menos tempo no confinamento, mostrando assim o melhor desempenho (Tabela 2). O oposto foi observado para os animais Santa Inês que apresentaram maior

consumo de matéria seca, maior tempo no confinamento e conseqüentemente pior conversão alimentar.

Apesar dos grupos genéticos apresentarem médias iguais para GPT, os animais Ile de France apresentaram maior GPD do que os animais Santa Inês, porém nenhum deles foi diferente dos demais grupos genéticos. Maior tempo de confinamento resulta em animais mais velhos, com reflexo direto nos ganhos diários de peso vivo e na eficiência econômica do sistema de produção (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004), e isso pode ter sido um dos fatores que causaram o baixo desempenho dos animais Santa Inês. Outro fator foi o alto consumo de matéria seca total e pior conversão alimentar, causando queda no desempenho desses animais, medido pelo GPD. A superioridade dos animais Ile de France em converter alimento em peso não foi observada quando estes foram cruzados com animais da raça Santa Inês ($\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S), que mostraram uma das piores CA, estatisticamente igual à dos animais Santa Inês.

Não houve diferença de conversão alimentar entre os animais cruzados $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S em relação aos animais Santa Inês e Dorper, indicando assim que a superioridade da raça Dorper de converter alimento em peso não foi proeminente nos animais cruzados. Souza et al. (2015) avaliando animais Santa Inês e cruzados $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês encontraram superioridade dos animais $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S para ganho de peso diário em relação aos animais da raça Santa Inês.

Em relação à interação idade ao desmame – peso de abate para o CMSD (Tabela 3), diferença entre peso de abate dentro de idade ao desmame foi observado apenas para a idade ao desmame de 90 dias.

Tabela 3 – Médias estimadas (\pm erro padrão) do consumo de matéria seca diária (CMSD) de acordo com a interação idade ao desmame – peso de abate

Idade ao desmame (dias)	Peso de abate (kg)	
	32	38
60	1,03 \pm 0,05 ^{Ab}	1,09 \pm 0,04 ^{Ab}
90	0,99 \pm 0,04 ^{Bb}	1,22 \pm 0,04 ^{Aa}

^{abc} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado e médias seguidas de letras minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado.

Os animais abatidos com 32 kg apresentaram menor CMSD do que os abatidos com 38 kg (Tabela 3). Dentro de peso de abate, houve diferença entre as

idades ao desmame apenas para os animais abatidos aos 38 kg, em que aqueles desmamados aos 90 dias apresentaram maior CMSD do que os desmamados aos 60 dias de idade.

O grupo genético do animal influenciou significativamente ($P=0,0002$ a $P=0,0036$) todas as características da granulometria das sobras, enquanto a idade ao desmame influenciou significativamente ($P<0,0001$ a $P=0,0413$) as sobras das malhas de 8,00 mm, 1,18 mm e 0,00 mm (Tabela 4). Não houve efeito significativo de peso de abate para a granulometria das sobras de alimento. Houve interação entre idade ao desmame e o peso de abate para as sobras na malha de 19,00 mm, porém não houve diferença significativa ($P>0,05$) quando as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ajustado.

Tabela 4 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância dos parâmetros da granulometria da sobra para o cálculo da seletividade do alimento de ovinos terminados em confinamento

Fonte de variação	Peneira; g			
	19,00 mm	8,00 mm	1,18 mm	0,00 mm
Grupo genético (GG)				
Santa Inês	1,07 \pm 0,59 ^b	5,14 \pm 0,57 ^b	61,69 \pm 1,31 ^{ab}	31,80 \pm 1,70 ^a
Dorper	3,81 \pm 0,72 ^{ab}	6,39 \pm 0,69 ^{ab}	64,06 \pm 1,59 ^{ab}	25,44 \pm 2,07 ^{abc}
Ile de France	4,47 \pm 0,61 ^a	8,34 \pm 0,58 ^a	64,35 \pm 1,34 ^{ab}	22,50 \pm 1,74 ^c
Texel	3,29 \pm 0,69 ^{ab}	6,80 \pm 0,66 ^{ab}	66,05 \pm 1,52 ^a	23,52 \pm 1,98 ^{bc}
½ D + ½ S	2,32 \pm 0,59 ^{ab}	7,00 \pm 0,57 ^{ab}	64,13 \pm 1,31 ^{ab}	26,30 \pm 1,70 ^{abc}
½ I + ½ S	2,73 \pm 0,49 ^{ab}	7,07 \pm 0,47 ^{ab}	59,55 \pm 1,08 ^b	30,34 \pm 1,41 ^{ab}
½ T + ½ S	2,07 \pm 0,66 ^{ab}	6,40 \pm 0,64 ^{ab}	59,83 \pm 1,46 ^{ab}	31,42 \pm 1,91 ^{ab}
Idade ao desmame (ID; dias)				
60	2,62 \pm 0,32	6,24 \pm 0,31 ^b	64,95 \pm 0,72 ^a	25,93 \pm 0,93 ^b
90	3,03 \pm 0,34	7,23 \pm 0,33 ^a	60,67 \pm 0,76 ^b	28,73 \pm 0,99 ^a
Peso de abate (PA; kg)				
32	3,05 \pm 0,34	6,80 \pm 0,33	63,12 \pm 0,75	26,78 \pm 0,98
38	2,59 \pm 0,33	6,67 \pm 0,32	62,50 \pm 0,73	27,88 \pm 0,95
Fonte de variação	Nível de significância			
GG	0,0036	0,0143	0,0030	0,0002
ID	0,3904	0,0327	<,0001	0,0413
PA	0,3330	0,7863	0,5503	0,4211
GG*ID	0,2680	0,8903	0,1511	0,3460
GG*PA	0,7395	0,5470	0,9619	0,9950
ID*PA	0,0429	0,9156	0,5464	0,7987
GG*ID*PA	0,3711	0,1992	0,5618	0,6001

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado. S = Santa Inês; D = Dorper; I = Ile de France; T = Texel.

Diferença entre os grupos genéticos para o peso da sobra de alimento nas peneiras de 19,00 mm e 8,00 mm foi observado apenas entre os animais Santa Inês e Ile de France, que apresentaram menores e maiores médias para essas características, respectivamente. Maior sobra de alimentos na peneira de 1,18 mm foi observado para os animais Texel e menor para os animais $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S, sem diferença entre os demais grupos genéticos. Os animais Santa Inês também apresentaram maior média na peneira de 0,00 com diferença apenas entre os animais Ile de France e Texel (Tabela 4).

Em geral, os animais que apresentaram menor conteúdo de sobras na peneira 0,00 mm também apresentaram menores tempos de confinamento. Araújo Filho et al. (2010), avaliando grupos genéticos alimentados com diferentes dietas energéticas, verificaram que os animais alimentados com dieta de maior conteúdo calórico permaneceram menos dias no confinamento em relação aos alimentados com dieta de menor conteúdo calórico. Os ovinos Santa Inês consumiram mais volumoso que concentrado, fato observado pelo menor peso das sobras na peneira de 19,00 mm, o que resultou em menores GPD.

Em relação à idade ao desmame e peso de abate, os animais desmamados aos 90 dias de idade apresentaram maiores médias de sobra de alimentos nas malhas de 8,00 mm e 0,00 mm, enquanto os animais desmamados aos 60 dias de idade apresentaram maior média de sobra de alimentos na malha de 1,18 mm. O maior peso na malha de 0,00 mm indica menor consumo de concentrado por parte desses animais. Segundo Campos et al. (2014), animais alimentados com leite por mais tempo consomem menos concentrado do que animais desmamados mais cedo prematuramente. Contudo os animais que foram desmamados mais cedo (60 dias de idade) apresentaram maior média de sobra de alimentos na malha de 1,18 mm, o que também é indicativo de menor consumo de concentrado.

4. CONCLUSÃO

Melhor desempenho no confinamento é alcançado com animais Texel e Ile de France. A utilização do Dorper no cruzamento com o Santa Inês diminui o consumo

de matéria seca e melhora o ganho de peso diário dos animais, em relação aos Santa Inês. O desmame de animais aos 90 dias de idade favorece a terminação dos cordeiros proporcionando menor tempo no confinamento e menor consumo de matéria seca. O abate de animais com 38 kg de peso corporal proporciona maiores consumo de matéria seca e tempo de permanência no confinamento, porém confere aos animais maior ganho de peso.

5. REFERÊNCIAS

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

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

CAMPO, M. M.; MUR, L.; FUGITA, C. A.; BELLOMO, L.; OLLETA, J. L.; GUERRERO, A.; SAÑUDO, C. Slaughter age, weaning and sex effects on carcass and meat composition in lamb. **Proceeding of 60th International Congress of Meat Science and Technology**, 17-22nd August 2014, Punta Del Este, Uruguay, 2014.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S.; MULLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; PERES NETO, D.; SILVEIRA, C. D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v. 38, n. 4, p. 718-727, 2009.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S.; MORAES, A.; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 666-673, 2008.

SAS. **Statistical Analyses System Institute "SAS User's Guide: Statistic"**. SAS Institute INC., Cary, NC, 2010.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa:UFV, 2002. 335 p.

SILVA, J. J.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; CROCCIS, A. J. Contribuição do leite de ovelhas Suffolk no desempenho dos cordeiros, em dois sistemas de produção. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Technomedia, 2002.

SOUZA, L. L., AZEVÊDO, J. A. G., ARAÚJO, G. G. L., SANTOS-CRUZA, C. L., CABRAL, I. S., ALMEIDA, F. M., OLIVEIRA, G. A., OLIVEIRA, B. S. Crude glycerin for Santa Inês and F1 Dorper x Santa Inês lambs. **Small Ruminant Research**, v. 129, p. 1–5, 2015.

CAPÍTULO 3 – Características da carcaça e dos cortes comerciais de cordeiros de diferentes grupos genéticos, desmamados aos 60 ou 90 dias, terminados em confinamento e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal

RESUMO – O cruzamento entre raças pode ser utilizado pelo produtor a fim de obter animais que possuam características importantes como conformação, peso e rendimento da carcaça. O objetivo neste trabalho foi avaliar características da carcaça e dos cortes comerciais de ovinos de sete grupos genéticos, desmamados aos 60 ou 90 dias de idade, terminados em confinamento e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal. Foram utilizados 167 cordeiros machos dos grupos genéticos (GG) Santa Inês (S), Dorper (D), Ile de France (I), Texel (T), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos: duas idades ao desmame (ID), 60 ou 90 dias, e dois pesos de abate (PA), 32 ou 38 kg. Após o abate, as carcaças foram pesadas antes e depois de serem refrigeradas em câmara frigorífica a 2 °C por 24 horas. Em seguida, foram realizadas medidas morfométricas na carcaça e a separação dos cortes. Na costela do lado esquerdo de cada carcaça foram realizadas as análises de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura externa (EG). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, utilizando-se o procedimento Mixed do SAS, em que o modelo estatístico incluiu os efeitos fixos de grupo genético, idade ao desmame, peso de abate, as interações (GG-ID, GG-PA, ID-PA, GG-ID-PA) e o resíduo. O GG e o PA apresentaram efeito significativo sobre os pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), EG e AOL, enquanto a ID não apresentou efeito significativo para nenhuma dessas características. Interação GG-PA foi observada para EG e AOL. Os animais Dorper apresentaram superioridade nas características de peso e rendimento de carcaça quente e fria em relação aos animais Santa Inês. Efeitos significativos de GG e PA foram verificados para todas as características morfométricas, exceto para profundidade do braço (PROFB). Interação ID-PA foi observada apenas para CINT. Interação GG-PA foi observada para perímetro do braço (PERB) e PROFB. Os animais Santa Inês apresentaram maiores comprimento de perna (CPER) e comprimento de braço (CBRA), além de maior PROF. Efeitos significativos de GG e PA foram observados para todos os pesos dos cortes da carcaça, enquanto que efeito significativo da ID foi verificado apenas para o peso da perna. Efeito significativo de GG foi observado para todas as características de porcentagem dos cortes. Maiores peso e porcentagem de perna foram obtidos pelos animais Texel, enquanto que os animais Dorper apresentaram maiores pesos de costela. O desmame dos animais aos 90 dias proporciona carcaças com maior CEXT e PROF, além de maior peso e rendimento de perna. O abate de animais com 38 kg de peso corporal proporciona melhores características da carcaça, além de melhores pesos dos cortes comerciais.

PALAVRAS-CHAVE: Área de olho de lombo, comprimento da carcaça, perna, rendimento de carcaça

1. INTRODUÇÃO

O cruzamento entre raças é uma estratégia que pode ser utilizada pelo produtor a fim de obter animais que possuam características de carcaça importantes como conformação, peso e rendimento da carcaça. McPhee et al. (2008), avaliando machos e fêmeas de cinco grupos genéticos abatidos em quatro diferentes idades (4, 8, 14 e 22 meses), encontraram efeito do genótipo para peso da carcaça quente, em que os animais cruzados $\frac{1}{2}$ Poll Dorset + $\frac{1}{2}$ Border Leicester Merino tiveram os maiores pesos de carcaça quente em todas as idades de abate. Abdullah et al. (2011), avaliando cinco grupos genéticos (Charollais + Awassi; Awassi + Charollais + Awassi; Romanov + Awassi; Awassi + Romanov + Awassi e Awassi), encontraram maiores pesos de carcaça quente e fria para os animais Charollais + Awassi do que para os animais Awassi. Os autores explicam que essas diferenças podem ser pelo fato de a raça Charollais ser do tipo carne e possuir elevados peso vivo e de carcaça.

A padronização das carcaças de cordeiros a serem colocadas no mercado é importante para valorizar o produto. Para isso, o peso de abate é um dos fatores que pode ser utilizado pelos produtores a fim de conseguir essa padronização. O peso de abate ideal precisa conciliar pouca idade do animal com rendimentos satisfatórios de carcaça, ou seja, máxima quantidade de músculo, mínima quantidade de osso, gordura de cobertura suficiente para proporcionar à carcaça propriedades de conservação e gordura intramuscular suficiente para garantir carne de qualidade (COSTA et al., 2009).

A avaliação das características qualitativas e quantitativas da carcaça é muito importante pois essas características estão diretamente relacionadas ao produto final. O rendimento da carcaça é uma característica bastante estudada na avaliação de animais, pois expressa o percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal do animal (SANTELLO et al., 2006). O rendimento da carcaça varia de 45% a 60% dependendo do genótipo do animal, peso de abate, dieta e idade do animal (ZUNDT et al., 2006) e está diretamente relacionado com o valor comercial dos cordeiros. Além do rendimento da carcaça, características como peso, conformação e estado de adiposidade da carcaça também são muito importantes.

A apresentação do produto nas gôndolas dos supermercados também influencia o consumidor no momento da compra. A separação da carcaça em cortes tende a aumentar o valor dos cortes comerciais de maior proporção de músculo como é o caso da perna e do lombo do animal (OSÓRIO et al., 2002), sendo assim, é importante avaliar grupos genéticos e estratégias de manejo capazes de otimizar o uso dos nutrientes para a maximização da produção de músculos.

O objetivo neste trabalho foi avaliar características de carcaça (peso e rendimento da carcaça, área de olho de lombo, espessura de gordura externa), características morfométricas da carcaça e os cortes comerciais (paleta, pescoço, costela, lombo e perna) de ovinos de sete grupos genéticos, desmamados aos 60 ou 90 dias de idade, terminados em confinamento e abatidos com 32 ou 38 kg de peso corporal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Delineamento do experimento

O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos - SP. O uso de animais neste experimento foi aprovado pelo comitê de ética da Embrapa Pecuária Sudeste (página iii). Foram utilizados 167 cordeiros machos, não castrados, recém desmamados, dos seguintes grupos genéticos: Santa Inês (S; n = 24), Dorper (D; n = 18), Ile de France (I; n = 23), Texel (T; n = 20), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S (n = 25), $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S (n = 36) e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S (n = 21). Foram utilizados dois reprodutores para a formação do grupo genético $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, três reprodutores para os grupos Santa Inês, Dorper, Ile de France, Texel e $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e quatro reprodutores para o grupo $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais foram distribuídos aleatoriamente por ocasião da pesagem aos 60 dias aproximadamente em quatro tratamentos, constituídos por duas idades ao desmame, 60 (n = 84) ou 90 (n = 83) dias, e dois pesos de abate, 32 (n = 80) ou 38 (n = 87) kg. Os animais foram terminados em confinamento com início em agosto e término em dezembro de 2014.

2.2. Alimentação

Antes do desmame, além do leite materno, os animais receberam suplementação concentrada em *creep feeding* até atingirem a idade de desmame. Após o desmame os animais foram confinados em baias individuais de piso de concreto, com acesso a comedouro e bebedouro. A dieta oferecida no confinamento foi formulada de acordo com as exigências preconizadas pelo *National Research Council - NRC* (NRC, 2007), para cordeiros desmamados com ganhos de peso estimados em cerca de 250 a 300 g/dia. A dieta fornecida consistiu de uma mistura de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado composto por 34,09% de farelo de soja, 1,16% de calcário calcítico, 64,45% de milho em grão moído e 0,19% de mistura mineral (Tabela 1). No confinamento, a dieta foi fornecida duas vezes ao dia, às 8 horas e às 16 horas, com controle de fornecimento individual diário, permitindo sobras de 10%.

Tabela 1 – Proporção dos nutrientes da dieta fornecida no confinamento, com base na matéria seca

Composição	Nutrientes (% matéria seca)	
	Concentrado	Silagem
Matéria seca	89,6	34,5
Proteína bruta	25,4	6,6
Fibra em detergente neutro	29,4	47,2
Fibra em detergente ácido	9,8	30,9
Matéria mineral	6,0	3,4

2.3. Pesagem e abate

Os cordeiros foram pesados semanalmente até atingirem o peso de abate pré-estabelecido para cada animal. Quando os animais atingiram os pesos pré-estabelecidos foram separados dos demais, permanecendo em jejum por 14 horas, quando foram encaminhados para o abate. Os animais foram abatidos em frigorífico distante cerca de 180 km da cidade de São Carlos.

2.4. Medidas na carcaça

Após o abate, as carcaças ainda quentes foram pesadas (PCQ) para o cálculo do rendimento de carcaça quente ($RCQ = [PCQ/\text{peso de abate com jejum}] \times 100$). Em seguida as carcaças foram acondicionadas em câmara fria à 2 °C por 24 horas e, então, novamente pesadas (PCF) para o cálculo do rendimento de carcaça fria ($RCF = [PCF/\text{peso de abate com jejum}] \times 100$). Antes da divisão das carcaças, foram obtidas as medidas de comprimento externo da carcaça (CEXT - distância entre a articulação toraco-cervical e a 1ª articulação inter-coccígea) e da largura do tórax (LTOX - largura máxima da carcaça no nível das costelas) (Apêndice 1). Após a divisão das carcaças com uma serra de fita elétrica, foram realizadas nas meia carcaças do lado esquerdo as seguintes medidas: comprimento interno da carcaça (CINT - distância máxima entre o bordo anterior do osso púbis até o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio), profundidade da carcaça (PROF - distância reta máxima entre a cernelha e o osso esterno), comprimento da perna (CPER - distância entre o trocânter maior do fêmur e o bordo lateral da articulação tarso-metatarsiana), perímetro da perna (PERP - circunferência da perna em sua largura máxima), profundidade da perna (PROFP - distância reta máxima entre a porção proximal e distal da perna), comprimento do braço (CBRA - distância entre o olécrano e a porção média dos ossos do carpo), perímetro do braço (PERB - circunferência do braço em sua largura máxima) e profundidade do braço (PROFB - distância reta máxima entre a porção proximal e distal do braço) (OSÓRIO et al., 1998; YÁÑEZ et al., 2004; OSÓRIO; OSÓRIO, 2005; MEDEIROS et al., 2009; RIBEIRO et al., 2010) (Apêndice 2). As medidas foram obtidas utilizando-se uma fita métrica e um paquímetro adaptado.

2.5. Cortes comerciais

Após as medições, ambos os lados de cada carcaça foram separados nos cinco cortes comerciais mais comuns: pescoço (região das sete vértebras cervicais), paleta (região que compreende a escápula, úmero, cúbito, rádio e o carpo), costela (região com base óssea nas 13 vértebras torácicas, junto com a porção superior das

costelas correspondentes), lombo (região que compreende as vértebras lombares) e perna (região que tem como base óssea as vértebras sacras e duas primeiras vértebras coccígeas, ílio, ísquio, púbis, fêmur, tíbia e tarso) (YÁÑEZ et al., 2004; OSÓRIO; OSÓRIO, 2005; SILVA SOBRINHO et al., 2005; MEDEIROS et al., 2009; RIBEIRO et al., 2010).

A separação dos cortes seguiu o padrão realizado pelo frigorífico, em que, no momento da separação dos cortes era realizado o toalete, sendo retirados pedaços de gordura considerados excesso em cada corte. Todo o material retirado no momento dos cortes foi pesado e classificado como retalho. Todos os cortes foram pesados individualmente e os mesmos cortes dos dois lados da carcaça foram somados para a quantificação do peso de cada corte. Posteriormente, foram calculadas as porcentagens de cada corte em relação ao peso da carcaça fria.

A costela do lado esquerdo de cada carcaça foi transportada do frigorífico até o Laboratório de Análises de Carnes da Embrapa Pecuária Sudeste em caixas térmicas. No Laboratório, antes da desossa para a separação do músculo, foram tomadas na face externa sobre o músculo *longissimus thoracis* (LT) na 13ª costela as medidas de espessura de gordura externa (EG), utilizando-se uma régua milimetrada, e a medida da área de olho de lombo (AOL), por meio do traçado do contorno do músculo em papel vegetal e posteriormente usando uma quadricula apropriada para o cálculo da AOL.

2.6. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, utilizando-se o procedimento Mixed (SAS Inst., Inc., Cary, NC), cujo modelo estatístico incluiu os efeitos fixos de grupo genético do animal (GG), idade ao desmame (ID), peso de abate (PA) e as interações GG - ID, GG - PA, ID - PA e GG - ID - PA, além do resíduo. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ajustado, considerando o nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo genético e o peso de abate apresentaram efeito significativo ($P < 0,0001$ a $P = 0,0228$) sobre todas as características de carcaça estudadas (Tabela 2), enquanto a idade ao desmame não apresentou efeito sobre as mesmas. Interação significativa ($P < 0,05$) entre grupo genético e peso de abate foi observada para a espessura de gordura externa (EG) e a área de olho de lombo (AOL). Interação significativa ($P < 0,05$) entre idade ao desmame e peso de abate foi observada apenas para EG, contudo não foi verificada diferença entre as médias dessa interação quando analisadas pelo teste de Tukey ajustado (Tabela 2).

O cruzamento entre as raças Dorper e Santa Inês é um dos mais comuns praticados no Brasil. Neste trabalho, os animais Dorper, Texel e $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S apresentaram superioridade nas características da carcaça (PCQ, PCF) em relação apenas aos animais Santa Inês (Tabela 2). Entretanto, os animais cruzados $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S apresentaram valores intermediários entre os Dorper e os Santa Inês. A superioridade de animais cruzados $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S em relação a animais puros Santa Inês para peso da carcaça foi verificada por Gonzaga Neto et al. (2005), que encontraram maiores PCQ e PCF para os animais cruzados em relação aos animais Santa Inês, porém com rendimentos de carcaça fria e quente estatisticamente iguais. Em relação ao rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça fria (RCF) observaram-se maiores médias para os animais Texel, porém estes foram diferentes apenas dos animais Ile de France e $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S para RCQ e dos animais Santa Inês, Ile de France e $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S para RCF, que apresentaram menores médias para essas características.

Em relação a EG na carcaça, menor EG foi verificada para os animais Santa Inês com diferença apenas dos animais Ile de France que apresentaram a maior média. A quantidade de gordura externa presente na carcaça é um fator que interfere no valor comercial da mesma, pois o excesso de gordura de cobertura pode depreciar o produto, porém é necessária quantidade mínima de gordura para proteção e conservação da carcaça no momento do resfriamento, e também para a carne, a fim de evitar excessiva perda de água e qualidade sensorial (MEDEIROS et al., 2009).

Tabela 2 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância das características da carcaça de ovinos terminados em confinamento

Fonte de variação	Médias					
	PCQ; kg	RCQ; %	PCF; kg	RCF; %	EG; mm	AOL; cm ²
Grupo genético						
Santa Inês	16,4 \pm 0,3 ^b	50,2 \pm 0,5 ^{abc}	15,8 \pm 0,3 ^b	48,1 \pm 0,3 ^{bc}	1,92 \pm 0,20 ^b	13,95 \pm 0,39 ^c
Dorper	17,7 \pm 0,2 ^a	50,7 \pm 0,4 ^{ab}	17,2 \pm 0,3 ^a	49,1 \pm 0,4 ^{ab}	2,40 \pm 0,24 ^{ab}	16,50 \pm 0,46 ^{ab}
Ile de France	16,8 \pm 0,2 ^{ab}	48,7 \pm 0,5 ^c	16,2 \pm 0,2 ^{ab}	47,0 \pm 0,4 ^c	2,91 \pm 0,21 ^a	15,62 \pm 0,40 ^{ab}
Texel	17,6 \pm 0,2 ^a	51,8 \pm 0,4 ^a	17,0 \pm 0,2 ^a	50,0 \pm 0,4 ^a	2,46 \pm 0,22 ^{ab}	17,21 \pm 0,43 ^a
½ D + ½ S	16,9 \pm 0,2 ^{ab}	49,7 \pm 0,4 ^{bc}	16,3 \pm 0,2 ^{ab}	48,0 \pm 0,3 ^{bc}	2,72 \pm 0,20 ^{ab}	14,88 \pm 0,38 ^{bc}
½ I + ½ S	17,5 \pm 0,1 ^a	50,5 \pm 0,3 ^{ab}	16,9 \pm 0,1 ^a	48,6 \pm 0,4 ^{ab}	2,28 \pm 0,17 ^{ab}	15,50 \pm 0,33 ^b
½ T + ½ S	17,2 \pm 0,2 ^{ab}	50,3 \pm 0,5 ^{abc}	16,5 \pm 0,3 ^{ab}	48,4 \pm 0,5 ^{abc}	1,96 \pm 0,22 ^b	16,35 \pm 0,43 ^{ab}
Idade ao desmame (dias)						
60	17,0 \pm 0,1	50,6 \pm 0,3	16,5 \pm 0,1	48,7 \pm 0,3	2,44 \pm 0,11	15,52 \pm 0,22
90	17,3 \pm 0,1	49,9 \pm 0,2	16,6 \pm 0,1	48,1 \pm 0,3	2,32 \pm 0,11	15,91 \pm 0,22
Peso de abate (kg)						
32	15,7 \pm 0,1 ^b	49,8 \pm 0,2 ^b	15,2 \pm 0,1 ^b	48,2 \pm 0,2 ^b	1,80 \pm 0,11 ^b	15,00 \pm 0,22 ^b
38	18,6 \pm 0,2 ^a	50,7 \pm 0,2 ^a	18,0 \pm 0,2 ^a	48,8 \pm 0,2 ^a	2,95 \pm 0,11 ^a	16,43 \pm 0,21 ^a
Fonte de variação	Nível de significância (Pr > F)					
GG	0,0009	0,0002	0,0003	<,0001	0,0066	<,0001
ID	0,1401	0,0746	0,1431	0,0861	0,4297	0,2014
PA	<,0001	0,0194	<,0001	0,0228	<,0001	<,0001
GG*ID	0,7275	0,9176	0,6967	0,9198	0,4892	0,2633
GG*PA	0,3421	0,3755	0,2486	0,4972	0,0439	0,0455
ID*PA	0,0932	0,6318	0,0811	0,8039	0,0448	0,2879
GG*ID*PA	0,2376	0,9862	0,2864	0,9948	0,4852	0,4471

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado. PCQ = peso da carcaça quente; RCQ = rendimento da carcaça quente; PCF = peso da carcaça fria; RCF = rendimento da carcaça fria; EG = espessura de gordura externa; AOL = área de olho de lombo; S = Santa Inês; D = Dorper; I = Ile de France; T = Texel; GG = grupo genético; ID = idade ao desmame; PA = peso de abate.

Em relação à interação grupo genético - peso de abate (Tabela 3), para a EG verifica-se que dentro de peso de abate de 32 kg, todos os grupos genéticos foram iguais. Dentro do peso de abate de 38 kg foi observada diferença de EG apenas entre os animais Ile de France e Santa Inês. Para a EG dentro de grupo genético, apenas os animais Dorper e Ile de France foram diferentes nos dois pesos de abate, com maior média para os animais abatidos com 38 kg de peso vivo em relação aos abatidos com 32 kg de peso vivo. Segundo Metz et al. (2009), animais que permanecem mais tempo no confinamento tendem a apresentar maior espessura de gordura subcutânea na carcaça. Porém, os animais Ile de France abatidos com 38 kg de peso vivo apresentaram maior espessura de gordura subcutânea com menor tempo de permanência no confinamento quando comparado com os animais abatidos com 32 kg, mostrando assim que a deposição de tecido magro e de gordura é uma característica não só influenciada pela dieta oferecida, mas também inerente à raça.

Tabela 3 - Médias estimadas (\pm erro padrão) da espessura de gordura de cobertura (EG; mm) e da área de olho de lombo (AOL; cm²)

Grupo genético	Peso de abate (kg)	
	32	38
	EG	
Santa Inês (S)	1,68 \pm 0,27 ^{Aa}	2,17 \pm 0,30 ^{Ba}
Dorper (D)	1,29 \pm 0,37 ^{Ab}	3,50 \pm 0,30 ^{ABa}
Ile de France (I)	2,10 \pm 0,31 ^{Ab}	3,71 \pm 0,27 ^{Aa}
Texel (T)	1,92 \pm 0,32 ^{Aa}	3,00 \pm 0,32 ^{ABa}
½ D + ½ S	2,08 \pm 0,28 ^{Aa}	3,36 \pm 0,27 ^{ABa}
½ I + ½ S	2,06 \pm 0,23 ^{Aa}	2,50 \pm 0,25 ^{ABa}
½ T + ½ S	1,50 \pm 0,31 ^{Aa}	2,42 \pm 0,32 ^{ABa}
	AOL	
Santa Inês (S)	13,00 \pm 0,53 ^{Ca}	14,91 \pm 0,57 ^{Aa}
Dorper (D)	15,97 \pm 0,72 ^{ABCa}	17,04 \pm 0,57 ^{Aa}
Ile de France (I)	15,60 \pm 0,60 ^{ABCa}	15,63 \pm 0,53 ^{Aa}
Texel (T)	16,89 \pm 0,61 ^{Aa}	17,53 \pm 0,61 ^{Aa}
½ D + ½ S	13,60 \pm 0,55 ^{BCa}	16,15 \pm 0,53 ^{Aa}
½ I + ½ S	13,97 \pm 0,45 ^{BCb}	17,04 \pm 0,48 ^{Aa}
½ T + ½ S	16,00 \pm 0,60 ^{ABa}	16,71 \pm 0,61 ^{Aa}

^{abc} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e de letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado.

A área de olho de lombo no músculo *longissimus dorsi* é a medida que indica a quantidade de músculo na carcaça por apresentar alta correlação com a musculosidade da carcaça, da mesma forma que a espessura de gordura subcutânea apresenta alta correlação com a quantidade de tecido adiposo (SUGUISAWA et al., 2006; PINHEIRO et al., 2010). Dentro de peso de abate de 32 kg, os animais Texel apresentaram AOL maior apenas do que a dos animais $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S e Santa Inês, enquanto que a média da AOL dos animais Santa Inês foi menor apenas do que as médias dos animais Texel e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S (Tabela 3). Todos os grupos genéticos apresentaram médias de AOL semelhantes dentro do peso de abate de 38 kg. Dentro de grupo genético, apenas os animais $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S apresentaram médias de AOL diferentes entre os pesos de abate, com a maior média ocorrendo para os animais abatidos com 38 kg de peso vivo.

Efeitos significativos ($P < 0,0001$ a $P = 0,0207$) do grupo genético e do peso de abate foram verificados para todas as características morfométricas, exceto para profundidade do braço (PROFB) (Tabela 4). Efeito significativo ($P = 0,0004$ a $P = 0,0260$) da idade ao desmame foi observado para comprimento externo da carcaça (CEXT), comprimento interno da carcaça (CINT), profundidade da carcaça (PROF), perímetro da perna (PERP) e profundidade da perna (PROFP). Interação significativa ($P = 0,0341$) entre idade ao desmame e peso de abate foi observada apenas para CINT. Interação significativa entre grupo genético e peso de abate foi observada para as características perímetro do braço (PERB; $P = 0,0150$) e PROFB ($P = 0,0019$).

Os animais raça Santa Inês são caracterizados como de porte alto, em razão de suas pernas compridas, sendo assim, como já era esperado, esses animais apresentaram maiores comprimentos da perna (CPER) e do braço (CBRA), além de apresentarem maiores comprimento externo da carcaça (CEXT), comprimento interno da carcaça (CINT) e profundidade da carcaça (PROF), porém com menores largura do tórax (LTOX), perímetro de perna (PERP), profundidade da perna (PROFP) e profundidade de braço (PROFB) (Tabela 4). Contudo, os animais Santa Inês foram iguais aos animais $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S para CEXT e CBRA, e iguais aos $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S para CINT e PROF.

Tabela 4 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e análise de variância das características medidas biométricas na carcaça de ovinos terminados em confinamento

Fontes de variação	Médias; cm										
	CEXT	CINT	LTOX	PROF	CPER	PERP	PROFP	CBRA	PERB	PROFB	
Grupo genético (GG)											
Santa Inês	61,4 \pm 0,5 ^a	60,3 \pm 0,7 ^a	23,3 \pm 0,2 ^b	25,6 \pm 0,2 ^a	39,2 \pm 0,4 ^a	37,7 \pm 0,3 ^d	8,5 \pm 0,1 ^c	19,0 \pm 0,2 ^a	17,2 \pm 0,2 ^b	5,9 \pm 0,1	
Dorper	54,6 \pm 0,5 ^c	56,4 \pm 0,8 ^{bc}	25,3 \pm 0,2 ^a	24,5 \pm 0,2 ^{abc}	30,9 \pm 0,5 ^d	41,1 \pm 0,3 ^a	10,2 \pm 0,2 ^a	15,5 \pm 0,2 ^d	17,9 \pm 0,2 ^{ab}	6,1 \pm 0,1	
Ile de France	56,0 \pm 0,5 ^c	53,7 \pm 0,6 ^c	25,4 \pm 0,3 ^a	24,2 \pm 0,3 ^c	33,9 \pm 0,5 ^c	40,4 \pm 0,2 ^{ab}	9,6 \pm 0,2 ^{ab}	17,8 \pm 0,3 ^{bc}	18,3 \pm 0,3 ^a	6,4 \pm 0,2	
Texel	55,9 \pm 0,6 ^c	54,8 \pm 0,8 ^c	25,5 \pm 0,3 ^a	24,3 \pm 0,3 ^{bc}	33,8 \pm 0,6 ^c	41,4 \pm 0,2 ^a	10,2 \pm 0,2 ^a	17,0 \pm 0,3 ^c	17,9 \pm 0,3 ^{ab}	5,9 \pm 0,2	
½ D + ½ S	58,3 \pm 0,4 ^b	58,4 \pm 0,6 ^{ab}	25,2 \pm 0,3 ^a	24,9 \pm 0,3 ^{abc}	35,3 \pm 0,4 ^{bc}	38,9 \pm 0,3 ^c	9,3 \pm 0,2 ^b	17,6 \pm 0,3 ^{bc}	17,3 \pm 0,2 ^{ab}	6,0 \pm 0,2	
½ I + ½ S	59,8 \pm 0,4 ^{ab}	58,8 \pm 0,6 ^{ab}	24,9 \pm 0,2 ^a	25,1 \pm 0,2 ^{ab}	36,8 \pm 0,4 ^b	39,6 \pm 0,2 ^{bc}	9,2 \pm 0,2 ^b	18,7 \pm 0,2 ^a	17,5 \pm 0,2 ^{ab}	6,1 \pm 0,2	
½ T + ½ S	59,8 \pm 0,5 ^{ab}	58,4 \pm 0,7 ^{ab}	25,2 \pm 0,2 ^a	25,1 \pm 0,2 ^{ab}	37,2 \pm 0,5 ^b	39,6 \pm 0,3 ^{bc}	9,1 \pm 0,2 ^{bc}	18,4 \pm 0,2 ^{ab}	17,4 \pm 0,2 ^{ab}	6,1 \pm 0,2	
Idade ao desmame (ID, dias)											
60	57,6 \pm 0,3 ^b	56,3 \pm 0,4 ^b	25,0 \pm 0,1	24,6 \pm 0,2 ^b	35,1 \pm 0,2	39,6 \pm 0,1 ^b	9,2 \pm 0,1 ^b	17,6 \pm 0,2	17,8 \pm 0,1	6,1 \pm 0,1	
90	58,4 \pm 0,2 ^a	58,2 \pm 0,3 ^a	24,9 \pm 0,1	25,1 \pm 0,2 ^a	35,5 \pm 0,2	40,0 \pm 0,1 ^a	9,6 \pm 0,1 ^a	17,8 \pm 0,2	17,5 \pm 0,1	6,2 \pm 0,1	
Peso de abate (PA, kg)											
32	56,5 \pm 0,2 ^b	55,9 \pm 0,3 ^b	24,3 \pm 0,2 ^b	24,2 \pm 0,1 ^b	34,6 \pm 0,3 ^b	38,8 \pm 0,1 ^b	9,1 \pm 0,1 ^b	17,3 \pm 0,1 ^b	17,4 \pm 0,2 ^b	6,1 \pm 0,1	
38	59,4 \pm 0,3 ^a	58,6 \pm 0,4 ^a	25,7 \pm 0,1 ^a	25,4 \pm 0,2 ^a	36,0 \pm 0,3 ^a	40,8 \pm 0,2 ^a	9,8 \pm 0,1 ^a	18,0 \pm 0,2 ^a	17,9 \pm 0,1 ^a	6,2 \pm 0,1	
FV	Nível de significância (Pr > F)										
GG	<,0001	<,0001	<,0001	0,0002	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,0207	0,5265
ID	0,0260	0,0004	0,7720	0,0029	0,3323	0,0244	0,0088	0,1681	0,4158	0,8091	
PA	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,0004	<,0001	<,0001	0,0006	0,0134	0,1413	
GG*ID	0,9113	0,1806	0,7549	0,2429	0,9930	0,2746	0,6042	0,4392	0,5826	0,2963	
GG*PA	0,2253	0,2587	0,1824	0,6429	0,8609	0,8534	0,4477	0,8999	0,0150	0,0019	
ID*PA	0,2089	0,0341	0,8639	0,0921	0,6418	0,4519	0,9541	0,1630	0,1768	0,5700	
GG*ID*PA	0,9865	0,6840	0,0702	0,7344	0,7862	0,9286	0,3168	0,4523	0,9078	0,7810	

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado. CEXT = comprimento externo da carcaça; CINT = comprimento interno da carcaça; LTOX = largura do tórax; PROF = profundidade da carcaça; CPER = comprimento da perna; PERP = perímetro da perna; PROFP = profundidade da perna; CBRA = comprimento do braço; PERB = perímetro do braço; PROFB = profundidade do braço.

Brito (2002) encontraram valores maiores do que os apresentados neste trabalho para comprimento externo e comprimento de perna dos animais da raça Santa Inês e essas diferenças podem ser em razão das medições terem sido feitas nos animais ainda vivos. Porém, Gonzaga Neto et al. (2005), avaliando animais puros da raça Santa Inês e cruzados $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S ainda vivos, não encontraram diferença significativa entre os animais Santa Inês e cruzados para comprimento externo e comprimento da perna porém, com valores menores de comprimento externo da carcaça para os animais Santa Inês do que os encontrados neste trabalho. Os animais Dorper apresentaram menores CEXT, CPER e CBRA. O cruzamento do Dorper com o Santa Inês conferiu maiores CEXT, CINT, CPER e CBRA em relação ao Dorper e maiores LTOX PERP e PROFP em relação ao Santa Inês, melhorando a conformação dos animais como um todo.

Para a característica CINT, quanto à interação idade ao desmame - peso de abate (Tabela 5), não foi verificada diferença entre os pesos de abate dentro de idade ao desmame de 60 dias, mas foi observada diferença dentro da idade ao desmame de 90 dias, em que o CINT foi maior para o peso de abate de 38 kg. Dentro de peso de abate, não foi verificada diferença entre as idades ao desmame no peso de abate de 32 kg, mas no peso de abate de 38 kg os animais desmamados aos 90 dias apresentaram maior CINT (Tabela 5)

Tabela 5 – Médias estimadas (\pm erro padrão) do comprimento interno da carcaça (CINT; cm) de acordo com a interação idade ao desmame - peso de abate

Idade ao desmame (dias)	Peso de abate (kg)	
	32	38
60	55,5 \pm 0,5 ^{Ab}	57,2 \pm 0,4 ^{Ab}
90	56,2 \pm 0,5 ^{Bb}	60,1 \pm 0,5 ^{Aa}

^{abc} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado e médias seguidas de letras minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado.

Verifica-se na Tabela 6 a interação grupo genético – peso de abate para PERB e PROFB. Para PERB, dentro de peso de abate de 32 kg foi observada diferença apenas entre os animais Ile de France e Santa Inês, enquanto que para o peso de abate de 38 kg todos os grupos genéticos são iguais. Dentro de grupo genético, houve diferença entre os pesos de abate apenas para Santa Inês, com média maior para os animais abatidos com 38 kg de peso vivo. Para PROFB, todos

os grupos genéticos são iguais dentro do peso de abate de 32 kg e dentro do peso de abate de 38 kg, ou seja, independentemente do peso de abate não houve diferença entre os grupos genéticos. Dentro de grupo genético, houve diferença entre os pesos de abate apenas para o Santa Inês, com média maior para os animais abatidos com 38 kg de peso vivo.

Tabela 6 - Médias estimadas (\pm erro padrão) do perímetro do braço (PERB) e profundidade do braço (PROFB), de acordo com a interação entre grupo genético - peso de abate

Grupo genético	Peso de abate (kg)	
	32	38
	PERB	
Santa Inês (S)	16,4 \pm 0,4 ^{Bb}	18,1 \pm 0,3 ^{Aa}
Dorper (D)	17,9 \pm 0,4 ^{ABa}	17,8 \pm 0,3 ^{Aa}
Ile de France (I)	18,3 \pm 0,4 ^{Aa}	18,5 \pm 0,4 ^{Aa}
Texel (T)	18,1 \pm 0,4 ^{ABa}	17,6 \pm 0,4 ^{Aa}
½ D + ½ S	17,2 \pm 0,4 ^{ABa}	17,6 \pm 0,4 ^{Aa}
½ I + ½ S	16,8 \pm 0,3 ^{ABa}	18,1 \pm 0,2 ^{Aa}
½ T + ½ S	17,2 \pm 0,4 ^{ABa}	17,6 \pm 0,4 ^{Aa}
	PROFB	
Santa Inês (S)	5,3 \pm 0,3 ^{Ab}	6,6 \pm 0,3 ^{Aa}
Dorper (D)	6,4 \pm 0,3 ^{Aa}	5,9 \pm 0,3 ^{Aa}
Ile de France (I)	6,2 \pm 0,3 ^{Aa}	6,5 \pm 0,3 ^{Aa}
Texel (T)	6,2 \pm 0,2 ^{Aa}	5,8 \pm 0,2 ^{Aa}
½ D + ½ S	6,0 \pm 0,3 ^{Aa}	6,1 \pm 0,3 ^{Aa}
½ I + ½ S	5,7 \pm 0,2 ^{Aa}	6,5 \pm 0,2 ^{Aa}
½ T + ½ S	6,1 \pm 0,3 ^{Aa}	6,1 \pm 0,2 ^{Aa}

^{abc} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e de letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado.

Efeitos significativos do grupo genético ($P < 0,0001$ e $P = 0,0006$) e peso de abate ($P < 0,0001$) foram observados para todos os pesos dos cortes da carcaça, enquanto que efeito significativo ($P = 0,0075$) de idade ao desmame foi verificado apenas para o peso da perna (Tabela 7). Nota-se interação significativa ($P = 0,0227$) entre idade ao desmame e peso de abate para o peso do lombo, porém não houve diferença significativa ($P > 0,05$) quando as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ajustado. Efeito significativo ($P < 0,0001$) do grupo genético foi observado para todas as características da porcentagem dos cortes em relação ao peso da carcaça fria (Tabela 8). Efeito significativo ($P = 0,0003$) da idade ao desmame foi observado apenas para a porcentagem de perna, enquanto que efeito significativo ($P = 0,0328$ a

P=0,0480) do peso de abate foi observado para a porcentagem de paleta, costela, perna e retalho. Interação significativa (P=0,0358) entre idade ao desmame e peso de abate foi observada para a porcentagem de lombo, porém não houve diferença significativa entre as médias quando analisadas pelo teste de Tukey ajustado.

A divisão da carcaça em cortes agrega valor ao produto, facilita a comercialização e a utilização na culinária (FRESCURA et al., 2005). Em geral, os animais apresentaram o peso absoluto dos cortes proporcional ao peso da carcaça fria, apresentando a seguinte ordem do maior para o menor: perna, costela, paleta, lombo, pescoço e retalhos. Os animais Santa Inês apresentaram maior peso e porcentagem de pescoço e menores pesos e porcentagens de lombo e de perna, Tabelas 7 e 8, talvez em razão do porte mais alto dessa raça em relação aos demais grupos genéticos, o que pode ser deduzido pelas características CPER e CBRA (Tabela 4). Em relação a raças menos especializadas, a Santa Inês se destaca em alguns estudos como no de Araújo Filho et al. (2010), que encontraram maiores rendimentos de paleta e de perna para os animais da raça Santa Inês em relação aos animais da raça Morada Nova e cruzados $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês.

A raça Dorper é uma raça de pequeno porte, especializada na produção de carne. Neste trabalho, esses animais apresentaram maior peso e rendimento de lombo, em relação aos demais grupos genéticos (Tabelas 7 e 8). Enquanto que os animais $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, tiveram menor peso da paleta e maior peso do retalho. Nota-se maior porcentagem de paleta para os animais Ile de France, além de menor porcentagem de costela.

A perna é o corte que possui maior musculabilidade e maior rendimento de carne, sendo assim o corte de maior peso e com melhor rendimento percentual da carcaça (OSÓRIO et al., 1998; SILVA SOBRINHO, 2001). Os animais Texel apresentaram os maiores pesos de perna e de paleta, assim como maior porcentagem de perna em relação ao peso da carcaça fria, além de menores peso e porcentagem de retalho, uma vez que esses animais são de raça especializada em produção de carne e possuem carcaça de grande desenvolvimento muscular.

Tabela 7 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância do peso dos cortes comerciais da carcaça de ovinos terminados em confinamento

Fontes de variação	Médias; kg					
	paleta	pescoço	costela	lombo	perna	retalho
Grupo genético						
Santa Inês (S)	3,17 \pm 0,05 ^{bc}	1,10 \pm 0,02 ^a	5,17 \pm 0,08 ^{bc}	0,96 \pm 0,02 ^c	5,04 \pm 0,08 ^d	0,45 \pm 0,02 ^{ab}
Dorper (D)	3,18 \pm 0,05 ^{bc}	0,91 \pm 0,02 ^{cd}	5,77 \pm 0,10 ^a	1,24 \pm 0,03 ^a	5,59 \pm 0,09 ^{ab}	0,48 \pm 0,02 ^a
Ile de France (I)	3,32 \pm 0,05 ^{abc}	0,90 \pm 0,03 ^d	5,01 \pm 0,08 ^c	1,07 \pm 0,03 ^b	5,51 \pm 0,09 ^{abc}	0,41 \pm 0,01 ^{ab}
Texel (T)	3,48 \pm 0,06 ^a	0,95 \pm 0,02 ^{bcd}	5,41 \pm 0,09 ^{ab}	1,06 \pm 0,03 ^{bc}	5,82 \pm 0,09 ^a	0,37 \pm 0,02 ^b
½ D + ½ S	3,14 \pm 0,05 ^c	1,00 \pm 0,02 ^{abc}	5,37 \pm 0,07 ^b	1,08 \pm 0,03 ^b	5,22 \pm 0,08 ^{cd}	0,48 \pm 0,02 ^a
½ I + ½ S	3,34 \pm 0,03 ^{ab}	1,02 \pm 0,01 ^{ab}	5,43 \pm 0,07 ^{ab}	1,07 \pm 0,02 ^b	5,55 \pm 0,06 ^{ab}	0,47 \pm 0,02 ^a
½ T + ½ S	3,35 \pm 0,06 ^{ab}	1,06 \pm 0,02 ^a	5,35 \pm 0,08 ^{bc}	1,03 \pm 0,03 ^{bc}	5,39 \pm 0,09 ^{bcd}	0,43 \pm 0,03 ^{ab}
Idade ao desmame (dias)						
60	3,27 \pm 0,02	0,97 \pm 0,01	5,36 \pm 0,09	1,08 \pm 0,01	5,36 \pm 0,05 ^b	0,44 \pm 0,02
90	3,29 \pm 0,03	1,00 \pm 0,01	5,36 \pm 0,05	1,07 \pm 0,02	5,53 \pm 0,05 ^a	0,44 \pm 0,01
Peso de abate (kg)						
32	3,02 \pm 0,03 ^b	0,90 \pm 0,02 ^b	4,87 \pm 0,05 ^b	0,99 \pm 0,01 ^b	5,01 \pm 0,05 ^b	0,39 \pm 0,02 ^b
38	3,54 \pm 0,02 ^a	1,08 \pm 0,01 ^a	5,85 \pm 0,05 ^a	1,16 \pm 0,02 ^a	5,89 \pm 0,05 ^a	0,50 \pm 0,01 ^a
Fontes de variação		Nível de significância (Pr > F)				
Grupo genético (GG)	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,0006
Idade ao desmame (ID)	0,6596	0,0696	0,9587	0,8407	0,0075	0,8920
Peso de abate (PA)	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
GG*ID	0,9271	0,4024	0,8179	0,6086	0,4439	0,2766
GG*PA	0,6133	0,6204	0,2400	0,2620	0,3148	0,9633
ID*PA	0,2673	0,5462	0,2451	0,0227	0,0815	0,5685
GG*ID*PA	0,1633	0,3535	0,0855	0,4653	0,6479	0,8430

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado.

Tabela 8 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância da porcentagem de cada corte em relação ao peso da carcaça fria de ovinos terminados em confinamento

Fontes de variação	Médias; %					
	paleta	pescoço	costela	lombo	perna	retalho
Grupo genético						
Santa Inês (S)	20,01 \pm 0,13 ^{ab}	6,68 \pm 0,10 ^a	32,58 \pm 0,24 ^{abc}	6,04 \pm 0,11 ^c	31,85 \pm 0,20 ^c	2,84 \pm 0,11 ^a
Dorper (D)	18,48 \pm 0,15 ^d	5,33 \pm 0,12 ^c	33,62 \pm 0,28 ^a	7,21 \pm 0,14 ^a	32,57 \pm 0,23 ^{bc}	2,79 \pm 0,13 ^a
Ile de France (I)	20,50 \pm 0,13 ^a	5,54 \pm 0,10 ^c	30,88 \pm 0,25 ^d	6,59 \pm 0,12 ^b	33,98 \pm 0,20 ^a	2,52 \pm 0,12 ^{ab}
Texel (T)	20,34 \pm 0,14 ^a	5,55 \pm 0,11 ^c	31,60 \pm 0,27 ^{cd}	6,24 \pm 0,13 ^{bc}	34,10 \pm 0,22 ^a	2,16 \pm 0,13 ^b
½ D + ½ S	19,28 \pm 0,12 ^c	6,14 \pm 0,09 ^b	32,96 \pm 0,23 ^{ab}	6,63 \pm 0,11 ^b	32,04 \pm 0,19 ^c	2,96 \pm 0,11 ^a
½ I + ½ S	19,79 \pm 0,11 ^b	6,03 \pm 0,08 ^b	32,17 \pm 0,20 ^{bc}	6,35 \pm 0,09 ^{bc}	32,85 \pm 0,16 ^b	2,81 \pm 0,10 ^a
½ T + ½ S	20,17 \pm 0,14 ^{ab}	6,38 \pm 0,11 ^{ab}	32,22 \pm 0,26 ^{bc}	6,19 \pm 0,13 ^{bc}	32,45 \pm 0,21 ^{bc}	2,59 \pm 0,12 ^{ab}
Idade ao desmame (dias)						
60	19,89 \pm 0,07	5,90 \pm 0,06	32,46 \pm 0,13	6,52 \pm 0,07	32,55 \pm 0,11 ^b	2,68 \pm 0,07
90	19,71 \pm 0,07	6,00 \pm 0,05	32,11 \pm 0,13	6,40 \pm 0,06	33,12 \pm 0,11 ^a	2,66 \pm 0,06
Peso de abate (kg)						
32	19,90 \pm 0,08 ^a	5,91 \pm 0,06	32,10 \pm 0,14 ^b	6,52 \pm 0,07	33,00 \pm 0,11 ^a	2,57 \pm 0,07 ^b
38	19,69 \pm 0,07 ^b	6,00 \pm 0,05	32,48 \pm 0,13 ^a	6,41 \pm 0,07	32,67 \pm 0,11 ^b	2,76 \pm 0,06 ^a
Fontes de variação	Nível de significância (Pr > F)					
Grupo genético (GG)	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
Idade ao desmame (ID)	0,0832	0,2338	0,0655	0,1823	0,0003	0,7973
Peso de abate (PA)	0,0354	0,2703	0,0480	0,2046	0,0338	0,0328
GG*ID	0,7123	0,2852	0,9435	0,6180	0,2581	0,4248
GG*PA	0,6601	0,9509	0,5245	0,6351	0,7990	0,9057
ID*PA	0,3649	0,3735	0,6733	0,0358	0,7464	0,9900
GG*ID*PA	0,1023	0,3591	0,5518	0,5992	0,5897	0,9919

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado.

Maior peso da perna foi verificado para os animais desmamados aos 90 dias de idade, enquanto que maiores pesos de todos os cortes foram observados para os animais abatidos com 38 kg de peso vivo (Tabela 7). Maior porcentagem da perna foi observada para os animais desmamados aos 90 dias de idade comparada aos animais desmamados aos 60 dias de idade. Para o efeito de peso de abate, os animais abatidos com 32 kg de peso corporal obtiveram maiores porcentagens da paleta e da perna, enquanto que os animais abatidos com 38 kg de peso corporal apresentaram maiores porcentagens de costela e retalho.

4. CONCLUSÃO

Maior peso de carcaça e maior quantidade de gordura de cobertura são obtidos com animais Ile de France, enquanto que melhor rendimento de carcaça, maior área de olho de lombo e maior peso e rendimento de perna são alcançados com a utilização de animais Texel. A desmama de animais aos 90 dias proporciona carcaças com maior comprimento e profundidade, além de maior peso e rendimento de perna. O abate de animais com 38 kg de peso corporal proporciona melhores características da carcaça, além de melhores pesos dos cortes comerciais.

5. REFERÊNCIAS

ABDULLAH, Y. A.; RASHA, I. Q.; BASHEER, M. N. Effect of crossbreeding with exotic breeds on meat quality of Awassi lambs. **Livestock Science**, v. 142, p. 121–127, 2011.

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

BRITO, E. A. **Efeito do genótipo sobre características quantitativas e morfométricas da carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento**. Areia-PB, 2002. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal da Paraíba.

COSTA, R. G.; SILVA, N. V.; MEDEIROS, G. R.; BATISTA, A. S. M. Características sensoriais da carne ovina: sabor e aroma. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 157-171, 2009.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S.; MULLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; PERES NETO, D.; SILVEIRA, C. D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005.

GONZAGA NETO, S.; SOUSA, W. H.; VINAGRE, A. C. R.; PEREIRA, V. O.; LIMA, J. S. B. Medidas biométricas e rendimentos da carcaça de ovinos Santa Inês e mestiços Dorper X Santa Inês. In: **Congresso Brasileiro de Zootecnia**, 24-27 de maio de 2005, Campo Grande-MS, p. 1-5, 2005.

MCPHEE, M. J.; HOPKINS, D. L.; PETHICK, D. W. Intramuscular fat levels in sheep muscle during growth. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 48, p. 904-909, 2008.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v. 38, n. 4, p. 718-727, 2009.

METZ, P. A. M.; MENEZES, L. F. G. D.; ARBOITTE, M. Z.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; CALLEGARO, A. M. Influência do peso ao início da terminação sobre as características de carcaça e da carne de novilhos mestiços Nelorex Charolês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 346-353, 2009.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação "in vivo" e na carcaça**. 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária, UFPEL, 2005. 82 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C.; PIMENTEL, M.; POUHEY, J. L.; LUDER, W. E.; CARDELINO, R. A.; OLIVEIRA, N. M.; BORBA, M. F.; MOTTA, L.; ESTEVES, R. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 107 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. M.; SIEWERDT, L. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, p. 194, 2002.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; SOUZA, H. B. A.; BOIAGO, M. M. Coloração da gordura e qualidade da carne de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 468-474, 2010.

RIBEIRO, E. L. A.; OLIVEIRA, H. C.; CASTRO, F. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; BARBOSA, M. A. A. F. Características de carcaça e carne de cordeiros mestiços de três grupos genéticos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 793-802, 2010.

SANTELLO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; DIAS, F. J.; PEREIRA, M. F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006.

SAS. **Statistical Analyses System Institute "SAS User's Guide: Statistic"**. SAS Institute INC., Cary, NC, 2010.

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

SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1129-1134, 2005.

SUGISAWA, L.; MATTOS, W. R. S.; OLIVEIRA, H. N.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. B.; SOUZA, A. A. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 169-176, 2006.

YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D.; MEDEIROS, A. N.; SILVA SOBRINHO, A. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; ARTONI, S. M. B. Utilização de medidas biométricas para predizer características da carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1564-1572, 2004.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; ASTOLPHI, J. L. L.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 928-935, 2006.

CAPÍTULO 4 – Qualidade e avaliação sensorial da carne de cordeiros de diferentes grupos genéticos, desmamados em diferentes idades, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos de abate

RESUMO – No sistema de produção de carne, o genótipo é um fator importante que influencia a quantidade de músculo e a distribuição de gordura em toda a carcaça e, conseqüentemente, o produto final. O objetivo neste trabalho foi avaliar a qualidade da carne ovina por meio de análises instrumentais e por parâmetros sensoriais a partir da análise descritiva (AD), *check all that apply* (CATA) e aceitação global (AG) da carne de animais de diferentes grupos genéticos, desmamados aos 60 dias ou 90 dias de idade, terminados em confinamento e abatidos com 32 kg ou 38 kg de peso corporal. Foram utilizados 167 cordeiros machos, não castrados, recém desmamados, pertencentes aos grupos genéticos (GG) Santa Inês (S), Dorper (D), Ile de France (I), Texel (T), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, constituídos por duas idades ao desmame (ID), 60 ou aos 90 dias, e dois pesos de abate (PA), 32 kg ou 38 kg de peso corporal. Após o abate as carcaças foram pesadas e refrigeradas em câmara frigorífica a 2 °C por 24 horas. Na costela do lado esquerdo de cada carcaça foi realizada a avaliação da cor da gordura. Após a separação do músculo *longissimus thoracis* foram coletadas amostras de 2,5 cm para as análises de cor da carne (L^* , a^* e b^*), capacidade de retenção de água (CRA), potencial hidrogeniônico (pH), perda de peso por cocção (PPC), sarcômero (SARC), força de cisalhamento (FC) e sensorial (AD, CATA e AG). Os dados da qualidade da carne, AD e AG foram submetidos a análise de variância, utilizando-se o procedimento Mixed do SAS, cujo modelo para os dados da qualidade da carne incluiu os efeitos fixos de GG, ID, PA, as interações (GG-ID, GG-PA, ID-PA e GG-ID-PA) e o resíduo, enquanto que o modelo para AD e AG incluiu o efeito fixo de GG e os efeitos aleatórios de sessão e provador, além do resíduo. Para a análise do CATA, foi utilizado o procedimento Logistic do SAS, com modelo que incluiu o efeito fixo de GG, em que 1(um) representava a ocorrência (sim) do evento e 0 (zero) a não ocorrência do evento. Além disso, foi realizada análise fatorial múltipla utilizando o programa estatístico XLSTAT. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ajustado, a 5% de significância. Houve efeito significativo de GG sobre as características de cor da carne (L^* _carne e b^* _carne), e da cor da gordura (a^* _gord e b^* _gord). A ID não teve efeito significativo sobre as características de cor da carne e da gordura. Efeito significativo de PA foi observado apenas para o a^* _gord. Interação significativa GG-ID foi verificada para a^* _carne e b^* _carne, enquanto que interação significativa ID-PA foi observada apenas para b^* _gord. Dentro da ID de 60 dias, os animais Dorper foram diferentes apenas dos animais Ile de France. Dentro da ID de 90 dias, as únicas diferenças entre os GG foram dos animais Ile de France em comparação aos animais Santa Inês, $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S. Não houve efeito significativo de grupo genético, idade ao desmame e peso de abate para as características de qualidade da carne. Neste trabalho as médias variam para potencial hidrogeniônico (pH) de 5,36 a 5,45; capacidade de retenção de água (CRA) de 75,66% a 81,96%; perda de

peso por cocção (PPC) de 27,43% a 29,63%; força de cisalhamento (FC) de 3,63 kgf/cm² a 4,59 kgf/cm²; e comprimento de sarcômero (SARC) de 1,66 µm a 1,73 µm. O desmame de cordeiros aos 60 dias de idade e o abate com 38 kg de peso corporal proporcionaram carne com maior capacidade de retenção de água. Não houve efeito significativo de GG para nenhum dos atributos avaliados na AD, CATA e AG. Em geral, nenhum grupo genético apresentou características de qualidade que depreciam o valor da carne ovina, sendo assim, é possível a utilização de qualquer dos grupos genéticos nos sistemas de produção de ovinos, quanto a essas características.

Palavras-chave: ADQ, CATA, cor da carne, força de cisalhamento, sarcômero

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Brasil é considerada como estratégia de desenvolvimento rural e geração de renda, uma vez que a carne ovina possui alto valor de mercado quando comparada às demais carnes e há grande espaço para ampliação do mercado produtor (SOUZA et al., 2012). A ovinocultura é uma atividade promissora principalmente pela lacuna no consumo interno da carne ovina, uma vez que a produção de carne no País consegue suprir apenas uma pequena parte do mercado interno, dependendo de importação de outros países como o Uruguai, que é o principal fornecedor de carne ovina para o Brasil (ARO et al., 2007; PRIOLA JÚNIOR et al., 2009).

O genótipo do animal, a dieta, a castração, o desmame, a idade e o peso de abate, o sexo e o sistema de produção são fatores importantes no que diz respeito à produção e qualidade da carne ovina (VASTA; PRIOLO, 2006; BONACINA et al., 2011). Esses fatores podem afetar diretamente a composição da carne, portanto devem ser considerados nos sistemas produtivos. Uma das maneiras de melhorar a produção e a qualidade da carne de ovinos a fim de atender as especificações do mercado é fazer uso de cruzamentos entre raças (BARBOSA NETO et al., 2010). No sistema de produção de carne, o genótipo é um fator importante que influencia a quantidade de músculo e a distribuição de gordura em toda a carcaça e, conseqüentemente, na qualidade da carne (BONACINA et al., 2011). Para fornecer carne com alto padrão de qualidade, fazem-se necessárias avaliações de diferentes grupos genéticos, utilizando animais de raças especializadas com raças nativas de forma adequada, a fim de aproveitar melhor as características de cada raça por meio da heterose e da complementaridade.

Importantes mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores vêm ocorrendo ao longo dos anos e têm chamado a atenção dos produtores de carne que precisam se adaptar às novas tendências de mercado (MAZON et al., 2014). Os consumidores estão cada vez mais optando por alimentos considerados saudáveis, livres de aditivos e preservativos e que mantenham as características nutricionais e sensoriais (HENRIQUE; DELIZA; ROSENTHAL, 2015) e essas mudanças têm efeito direto sobre os sistemas de produção. Procurando atender mercados cada vez mais exigentes, a avaliação da qualidade da carne de ovinos é de extrema importância

para a cadeia produtiva, uma vez que, com o acompanhamento dos padrões de qualidade da carne, busca-se garantir a satisfação dos consumidores, principalmente quanto aos parâmetros perceptíveis no momento da compra. Outra barreira que precisa ser vencida é a irregularidade na oferta da carne ovina que é um dos motivos para o baixo consumo dessa carne em algumas regiões do país (NASSU, 2008).

O objetivo neste trabalho foi avaliar a qualidade da carne por meio de análises instrumentais (cor, pH, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, força de cisalhamento e sarcômero) e por parâmetros sensoriais a partir da análise descritiva (AD), *check all that apply* (CATA) e aceitação global (AG) da carne de ovinos de diferentes grupos genéticos, desmamados aos 60 dias ou 90 dias de idade, terminados em confinamento e abatidos com 32 kg ou 38 kg de peso corporal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Delineamento do experimento

O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos - SP. O uso de animais neste experimento foi aprovado pelo comitê de ética da Embrapa Pecuária Sudeste (página iii). Foram utilizados 167 cordeiros machos, não castrados, recém desmamados, dos seguintes grupos genéticos: Santa Inês (S; n = 24), Dorper (D; n = 18), Ile de France (I; n = 23), Texel (T; n = 20), $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S (n = 25), $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S (n = 36) e $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S (n = 21). Foram utilizados dois reprodutores para a formação do grupo genético $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, três reprodutores para os grupos Santa Inês, Dorper, Ile de France, Texel e $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S e quatro reprodutores para o grupo $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S. Os animais foram distribuídos aleatoriamente por ocasião da pesagem aos 60 dias aproximadamente em quatro tratamentos, constituídos por duas idades ao desmame, 60 (n = 84) ou 90 (n = 83) dias, e dois pesos de abate, 32 (n = 80) ou 38 (n = 87) kg. Os animais foram terminados em confinamento com início em agosto e término em dezembro de 2014.

2.2. Alimentação

Antes do desmame, além do leite materno, os animais receberam suplementação concentrada em *creep feeding* até atingirem a idade de desmame. Após o desmame os animais foram confinados em baias individuais de piso de concreto, com acesso a comedouro e bebedouro. A dieta oferecida no confinamento foi formulada de acordo com as exigências preconizadas pelo *National Research Council - NRC* (NRC, 2007), para cordeiros desmamados com ganhos de peso estimados em cerca de 250 a 300 g/dia. A dieta fornecida consistiu de uma mistura de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado composto por 34,09% de farelo de soja, 1,16% de calcário calcítico, 64,45% de milho em grão moído e 0,19% de mistura mineral (Tabela 1). No confinamento, a dieta foi fornecida duas vezes ao dia, às 8 horas e às 16 horas, com controle de fornecimento individual diário, permitindo sobras de 10%.

Tabela 1 – Proporção dos nutrientes da dieta fornecida no confinamento com base na matéria seca

Composição	Nutrientes (% matéria seca)	
	Concentrado	Silagem
Matéria seca	89,6	34,5
Proteína bruta	25,4	6,6
Fibra em detergente neutro	29,4	47,2
Fibra em detergente ácido	9,8	30,9
Matéria mineral	6,0	3,4

Para o acompanhamento e determinação dos pesos de abate, os cordeiros foram pesados semanalmente até atingirem o peso de abate pré-estabelecido para cada animal. Quando os animais atingiam os pesos pré-estabelecidos foram separados dos demais e permanecerem em jejum por 14 horas. Os animais foram abatidos em frigorífico distante cerca de 180 km da cidade de São Carlos.

2.3. Colheita de amostras

Após o abate, as carcaças foram acondicionadas em câmara fria à 2 °C por 24 horas. Após a divisão das meias carcaças, as costelas do lado esquerdo de cada

carcaça foram transportadas do frigorífico até o Laboratório de Análises de Carnes da Embrapa Pecuária Sudeste em caixas térmicas.

No Laboratório, antes da separação do músculo *longissimus thoracis* (LT), foi realizada a medição da cor da gordura, utilizando-se um colorímetro portátil da marca Hunter lab MiniScanR XE Plus (modelo: 45°/0° Modelo LAV), com software universal v. 4.10 (Hunter Associates Laboratory, Inc., Sunset Hills Road Reston, VA, US), tamanho de abertura da lente de 31.8 mm/25 mm, iluminante D65 e observador padrão de 10°, calibrado com azulejos branco e preto ($Y = 92.8$, $x = 0.3160$, $y = 0.3323$), com uma média de duas medidas por amostra (AMSA, 1991).

Após a separação do músculo *longissimus thoracis*, uma amostra de aproximadamente 2,5 cm de espessura foi retirada para a realização das análises da carne *in natura* (cor da carne, pH, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento). Duas amostras de 2,5 cm de cada animal foram retiradas para a realização da análise sensorial, as quais foram embaladas a vácuo e em seguida congeladas. Amostras de 2 g do músculo de cada animal foram retiradas, embaladas a vácuo e posteriormente congeladas e mantidas a -20 °C, até a data da realização da análise do comprimento de sarcômero.

2.4. Qualidade da carne

Para as medidas de cor da carne, as amostras de 2,5 cm ficaram expostas por 30 minutos para a redução da mioglobina a partir do contato com o oxigênio. As medidas de cor da carne foram realizadas em dois pontos distintos de cada amostra seguindo a mesma metodologia descrita para cor da gordura.

Para a determinação do pH 24 horas *post mortem*, foram realizadas três medições em lugares diferentes da porção do músculo LT, utilizando para isto um medidor digital marca Testo® (modelo 230, Testo AG, Lenzkirch, Germany), com eletrodo de perfuração de vidro para medida de pH e sonda metálica para temperatura calibrado usando dois tampões (pH 4,01 e pH 6,86) (AOAC, 1997). O pH final foi obtido a partir da média das três medições.

Para a análise de capacidade de retenção de água (CRA) uma porção de aproximadamente 2 g foi retirada de cada amostra do músculo LT. Essas amostras

foram pesadas em balança semi-analítica, antes e depois de serem prensadas entre duas placas de acrílico, submetidas à pressão de 10 kg, durante 5 minutos (HAMM, 1960). Cada amostra ficou acomodada entre as partes de um retângulo de papel filtro, dobrado ao meio. O valor de CRA de cada amostra foi calculado pela fórmula: $CRA (\%) = (\text{peso da amostra prensada} / \text{peso da amostra não prensada}) \times 100$.

Para a perdas de peso por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC) foram utilizadas as mesmas amostras previamente usadas para medir a cor da carne e o pH. As amostras foram pesadas em balança semi-analítica, acondicionadas em grelhas e levadas a um forno combinado Tedesco (modelo TC 06 - Tedesco, Caxias do Sul, RS, Brasil) pré-aquecido a 170 °C, até que a temperatura, monitorada por termopares, alcançasse 70 °C no centro da amostra. Em cada amostra foi introduzido um termopar, conectado a um computador munido de software específico (FE-MUX software) que registrava a variação da temperatura, identificando o momento da retirada das amostras do forno (AMSA, 1995). Após as amostras serem retiradas do forno, as mesmas foram mantidas em temperatura ambiente para resfriarem. Em seguida, foi realizada uma nova pesagem e, com a diferença de peso das amostras antes e depois de assadas, os valores da perda de peso por cocção expressos em porcentagem foram calculados.

Após a pesagem das amostras, as mesmas foram embalados em filme plástico e levadas à geladeira a 5 °C, por 15 horas. Depois deste período, sub-amostras (7 a 9 sub-amostras de aproximadamente 1 cm²) foram retiradas das amostras iniciais de forma paralela às fibras. Para a medição da força de cisalhamento foi utilizado um texturômetro da marca *TA.XT plus* (*Texture Analyser* - Velocidade 200 mm/min-1 e célula de carga de 50 kg, 40 mm de distância e peso de calibração de 10 kg - Stable Micro Systems Ltd., Surrey, UK), com lâmina Warner Bratzler blade de 1,016 mm (WHEELER; SHACKELFORD; KOOHMARAIE, 1997), com o equipamento conectado a um computador munido de software específico. Para a obtenção dos resultados da força de cisalhamento, uma média para cada animal foi calculada com os valores obtidos de todas as sub-amostras.

Para a medição do comprimento de sarcômero (SARC), amostras (aproximadamente 0,5 g) do LT foram colocadas em tubos Falcon adicionados de 30 mL de KCl/KI (cloreto de potássio/iodeto de potássio) e, em seguida, as amostras

foram homogeneizadas (15.000 rpm) durante 30 segundos. Uma gota da amostra homogeneizada foi transferida para uma lâmina de microscópio, coberta por uma lâmina de vidro e aplicada uma gota de óleo de imersão na parte superior da lâmina de vidro. As amostras foram analisadas com um microscópio (modelo: Primo Star ZEISS, 6V/30W lâmpada de luz alógena) com contraste de fase objetivo de 100x e ocular de 10x. O comprimento do sarcômero foi analisado por um software (Axio Vision, versão 4.8.2). Para cada amostra, entre 10 a 12 fragmentos miofibrilares foram escolhidos aleatoriamente e para cada fragmento miofibrilar foi medido o comprimento de 6 a 10 sarcômeros. As médias dos comprimentos dos sarcômeros foram calculadas pelo número de fragmentos miofibrilar dividido pelo número de sarcômeros para cada amostra, em micrômetros (μm).

2.5. Análise descritiva (AD)

Esta parte do trabalho foi aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos sob o número CAAE:03072012.3.0000.5504. A análise descritiva (AD) da carne ovina foi dividida em quatro etapas: recrutamento dos provadores, desenvolvimento da metodologia descritiva, treinamento dos provadores e a análise do AD.

Recrutamento dos provadores: Foram convidados a participar da análise as pessoas que tivessem interesse em participar da pesquisa e que fossem consumidores potenciais do produto. Se habilitaram a participar da pesquisa um total de 18 provadores, sendo oito com prévia experiência em análise descritiva da carne bovina (duas mulheres e seis homens) e dez sem experiência prévia (seis mulheres e quatro homens). Para iniciar as avaliações, os provadores preencheram um questionário em que responderam perguntas desde dados pessoais até a frequência em que comiam carnes (Apêndice 3), assim como ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 4).

Desenvolvimento da metodologia descritiva: Os provadores foram convidados a participar de uma sessão de avaliação para o desenvolvimento da metodologia descritiva. Os provadores foram servidos com dois pares de amostras de carne bovina diferentes, tendo assim que descrever de acordo com os atributos sensoriais

as similaridades e as diferenças entre as amostras de cada par. Para isso utilizou-se o método de rede, descrito por Kelly e citado por Moskowitz (1983) apud Bonacina et al. (2011), para fazer o levantamento dos termos que definiram as similaridades e as diferenças entre as amostras (Apêndice 5). A partir do teste de rede, uma lista contendo os termos descritivos levantados foi elaborada, os termos levantados também foram associados à frequência em que foram mencionados, os termos que não eram considerados atributos foram excluídos e os termos com o mesmo significado foram agrupados.

Posteriormente, em uma reunião com todos os provadores, foram discutidos os termos mais importantes para descrever as amostras dentre os termos apresentados pelos mesmos, de forma consensual. Para cada termo escolhido foi estabelecida uma escala estruturada de nove pontos, com palavras que indicavam a intensidade de cada atributo avaliado. Também foram elaboradas as definições dos termos descritivos e as respectivas referências dos extremos de cada escala (Apêndice 6), para serem utilizados posteriormente no treinamento dos provadores. Sete atributos foram levantados, sendo dois para aroma (ACCO - aroma característico de carne ovina e AS - aroma de sangue), três para sabor (SCCO - sabor característico de carne ovina, SG - sabor de gordura e SAL - intensidade de gosto salgado) e dois para textura (MZ - maciez e SL - suculência). A lista definitiva de atributos foi inserida no programa FIZZ Software version 2.41 (Biosystemes, Couternon, France), elaborado para a análise sensorial.

Treinamento dos provadores: todos os provadores foram convidados a participar da sessão de treino que tinha como objetivo permitir que se familiarizassem com a carne ovina, as escalas, e conhecessem os extremos para cada atributo escolhido de acordo com a lista previamente elaborada, passando a conhecer as descrições de aromas, sabores e texturas referentes a cada atributo a partir de uma discussão em grupo. As amostras (amostra referente aos extremos de cada atributo) para o treinamento foram preparadas conforme descrito na terminologia descritiva (Apêndice 6). No treinamento, os provadores também tiveram a oportunidade de conhecer o programa FIZZ, para que se habilitassem a utilizá-lo.

Análise descritiva: para a análise descritiva, as amostras de cada animal foram separadas por grupo genético não levando em consideração a idade ao

desmame e o peso de abate. A partir do agrupamento das amostras foram escolhidas de forma aleatória três amostras por grupo genético por sessão, com um total de três sessões realizadas em dias diferentes. Vinte e quatro horas antes de cada sessão, as amostras foram retiradas do freezer e deixadas no refrigerador para que descongelassem. No dia de cada sessão, as amostras foram retiradas das embalagens, cada grupo de amostras foi previamente identificado de forma aleatória com os códigos de três dígitos gerados pelo programa FIZZ, e assadas em forno combinado Tedesco (modelo TC 06 - Tedesco, Caxias do Sul, RS, Brasil) pré-aquecido a 170 °C, até que a temperatura, monitorada por termopares, alcançasse 75 °C no centro da amostra. Em cada amostra foi introduzido um termopar, conectado a um computador munido de software específico (FE-MUX software) que registrava a variação da temperatura, identificando o momento da retirada das amostras do forno (AMSA, 1995). Depois da retirada das amostras do forno, as mesmas foram cortadas em cubos sendo desprezadas as partes exteriores, embrulhadas em papel alumínio e acondicionadas em béqueres em banho Maria a 65 °C para conservar a temperatura das amostras até o momento da análise.

A ordem em que as amostras foram avaliadas em cada sessão foi determinada aleatoriamente pelo programa FIZZ, a fim de diminuir o efeito da ordem de apresentação. As amostras foram servidas acompanhadas de pão de forma para remoção de sabor residual e água para lavagem do palato. Para a avaliação das amostras, utilizou-se uma escala estruturada de nove pontos, para aroma e sabor característico de carne ovina (1 - extremamente fraco a 9 - extremamente forte); aroma de sangue, sabor de gordura e intensidade de gosto salgado (1 - extremamente forte a 9 - nenhum); maciez (1 - extremamente dura a 9 - extremamente macia); suculência (1 - extremamente seca a 9 - extremamente suculenta).

2.6. Aceitação global (AG) e *Check All That Apply* (CATA)

Foram convidados a participar das análises AG e CATA pessoas que tivessem interesse em participar da pesquisa e que fossem consumidores potenciais do produto. Para essas análises os provadores preencheram um questionário em

que responderam perguntas desde dados pessoais até a frequência em que comiam carnes (Apêndice 3), assim como ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 4) e não tiveram treinamento.

Para a análise da AG e do CATA, foram utilizados todas as amostras de cada animal que sobraram da análise descritiva, seguindo a mesma distribuição das amostras na análise descritiva (apenas levando em consideração o grupo genético). Um total de 78 provadores participaram da análise, distribuídos em duas sessões em dias diferentes. Todos os provadores provaram carne de todos os grupos genéticos na mesma sessão.

Vinte e quatro horas antes de cada sessão, as amostras foram retiradas do freezer e deixadas no refrigerador para que descongelassem. No dia de cada sessão, as amostras foram retiradas das embalagens, adicionado 1 g de sal em cada amostra e identificadas de forma aleatória com os códigos de três dígitos gerados pelo programa FIZZ, e assadas em forno combinado Tedesco (modelo TC 06 - Tedesco, Caxias do Sul, RS, Brasil) pré-aquecido a 170 °C, até que a temperatura, monitorada por termopares, alcançasse 75 °C no centro da amostra. Em cada amostra foi introduzido um termopar, conectado a um computador munido de software específico (FE-MUX software) que registrava a variação da temperatura, identificando o momento da retirada das amostras do forno (AMSA, 1995). Depois da retirada das amostras do forno, as mesmas foram cortadas em cubos sendo desprezadas as partes exteriores, embrulhadas em papel alumínio e acondicionadas em béqueres em banho Maria a 65 °C para conservar a temperatura das amostras até o momento da análise.

A ordem em que as amostras foram avaliadas em cada sessão foi determinada aleatoriamente pelo programa FIZZ, a fim de diminuir o efeito da ordem de apresentação. As amostras foram servidas acompanhadas de pão de forma para remoção de sabor residual e água para lavagem do palato. Os testes foram realizados em cabinas individuais iluminadas, de modo que os provadores não tinham contato uns com os outros.

Os provadores foram orientados a assinar, utilizando o programa FIZZ Software version 2.41 (Biosystemes, Couternon, France), o grau de aceitação global para cada amostra em uma escala de nove pontos (1 = desgostei extremamente a 9

= gostei extremamente). Posteriormente, ainda no programa FIZZ, os provadores foram instruídos a escolher todos os atributos que descreviam cada amostra de forma individual a partir de uma lista de atributos previamente definida a partir dos termos citados na análise do método de rede. Os atributos listados foram: sabor de carneiro, sabor de sangue, sabor forte, saboroso, salgado, cheiro de carneiro, cheiro de sangue, cheiro forte, gorduroso, metálico, fígado, azedo, macio, duro, suculento e seco.

2.7. Análise estatística

Para a análise das características da qualidade da carne, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, utilizando-se o procedimento Mixed (SAS Inst., Inc., Cary, NC), cujo modelo estatístico incluiu os efeitos fixos de grupo genético (GG), idade ao desmame (ID), peso de abate (PA) e as interações GG - ID, GG - PA, ID - PA e GG - ID - PA, além do resíduo. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ajustado, considerando o nível de significância de 5%.

Os dados da análise descritiva e aceitação global foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento Mixed (SAS, Inst., Inc., Cary, NC), cujo modelo estatístico incluiu o efeito fixo de grupo genético (GG) e os efeitos aleatórios de sessão e provador, além do resíduo. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ajustado, considerando o nível de significância de 5%.

Para a análise do CATA, foi realizada análise de variância utilizando-se o procedimento Logistic (SAS Inst., Inc., Cary, NC), com modelo que incluiu o efeito fixo de grupo genético, em que 1(um) representava a ocorrência (sim) do evento e 0 (zero) a não ocorrência do evento, por 74 provadores. Além disso, foi realizada análise fatorial múltipla utilizando o programa estatístico XLSTAT (ADDINSOFT, 2012, NC), com modelo que incluiu o efeito fixo de grupo genético.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($P < 0,0001$) do grupo genético sobre a luminosidade da carne (L^*_{carne}), intensidade de cor amarela da carne (b^*_{carne}), intensidade de

cor vermelha da gordura (a*_gord) e intensidade de cor amarela da gordura (b*_gord) (Tabela 2). A idade ao desmame não teve efeito significativo sobre as características de cor da carne e da gordura. Efeito significativo (P=0,0107) do peso de abate foi observado apenas para o a*_gord.

Tabela 2 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância para as características de cor da carne e da gordura (L*, a* e b*) de ovinos terminados no confinamento

Fontes de variação	Cor da carne			Cor da gordura		
	L*_carne	a*_carne	b*_carne	L*_gord	a*_gord	b*_gord
Grupo genético						
S	38,47 \pm 0,44 ^c	13,02 \pm 0,17	10,99 \pm 0,19 ^{cd}	68,55 \pm 0,93	3,76 \pm 0,45 ^b	12,75 \pm 0,58 ^c
D	39,68 \pm 0,63 ^{bc}	13,24 \pm 0,20	11,15 \pm 0,23 ^{cd}	68,84 \pm 1,10	7,67 \pm 0,54 ^a	17,32 \pm 0,68 ^a
I	43,26 \pm 0,45 ^a	16,60 \pm 0,17	12,23 \pm 0,20 ^a	71,46 \pm 0,94	5,55 \pm 0,46 ^b	15,63 \pm 0,59 ^{ab}
T	42,15 \pm 0,48 ^a	12,81 \pm 0,18	12,11 \pm 0,21 ^{ab}	70,99 \pm 1,00	4,32 \pm 0,49 ^b	14,91 \pm 0,62 ^{abc}
½ D + ½ S	38,28 \pm 0,43 ^c	13,08 \pm 0,16	10,56 \pm 0,19 ^d	69,53 \pm 0,90	5,06 \pm 0,44 ^b	14,56 \pm 0,56 ^{bc}
½ I + ½ S	40,29 \pm 0,36 ^b	12,84 \pm 0,13	11,35 \pm 0,15 ^{bc}	71,23 \pm 0,74	4,13 \pm 0,36 ^b	14,25 \pm 0,46 ^{bc}
½ T + ½ S	39,90 \pm 0,46 ^{bc}	12,71 \pm 0,17	11,21 \pm 0,20 ^{cd}	68,77 \pm 0,96	4,57 \pm 0,47 ^b	14,64 \pm 0,60 ^{abc}
Idade a desmama (dias)						
60	40,43 \pm 0,24	12,96 \pm 0,09	11,45 \pm 0,10	69,90 \pm 0,50	5,09 \pm 0,25	15,15 \pm 0,31
90	40,15 \pm 0,24	12,85 \pm 0,10	11,29 \pm 0,11	69,92 \pm 0,51	4,94 \pm 0,25	14,58 \pm 0,32
Peso de abate (kg)						
32	40,43 \pm 0,25	12,79 \pm 0,10	11,33 \pm 0,11	69,54 \pm 0,52	4,56 \pm 0,25 ^b	14,49 \pm 0,32
38	40,15 \pm 0,24	13,01 \pm 0,08	11,41 \pm 0,10	70,28 \pm 0,49	5,46 \pm 0,24 ^a	15,24 \pm 0,31
FV	Nível de significância (Pr > F)					
GG	<,0001	0,1586	<,0001	0,0799	<,0001	0,0001
ID	0,4103	0,3927	0,2774	0,9867	0,6763	0,2073
PA	0,4163	0,0931	0,5894	0,3034	0,0107	0,0970
GG*ID	0,2535	0,0211	0,0450	0,5765	0,8147	0,6407
GG*PA	0,9315	0,6140	0,7887	0,8838	0,8018	0,7973
ID*PA	0,5323	0,7478	0,9725	0,7775	0,2536	0,0457
GG*ID*PA	0,6919	0,9534	0,2690	0,9030	0,0294	0,0079

^{abcd} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado. S = Santa Inês; D = Dorper; I = Ile de France; T = Texel; FV = fontes de variação; GG = grupo genético; ID = idade ao desmame; PA = peso de abate.

Interação significativa entre grupo genético e idade ao desmame foi verificado para a intensidade de cor vermelha da carne (a*_carne) e b*_carne, enquanto que interação significativa entre idade ao desmame e peso de abate foi observada apenas para b*_gord. Houve interação tripla grupo genético - idade ao desmame - peso de abate para a*_gord e b*_gord. Contudo, as médias das interações para a*_carne, a*_gord e b*_gord não apresentaram diferença significativa quando avaliadas pelo teste de Tukey ajustado (Tabela 2).

A cor da carne é a primeira característica de qualidade percebida pelos consumidores no momento da compra, sendo assim é uma das características que merece bastante atenção por parte dos produtores e comerciantes da carne ovina.

Valores de luminosidade (L^*), intensidade de cor vermelha (a^*) e intensidade de cor amarela (b^*) da carne variam nos diversos trabalhos encontrados na literatura para raças e grupos genéticos, dietas e condições pré-abate e pH (BONAGURIO et al., 2004; COSTA et al. 2009; ABDULLAH et al., 2011). Além disso, a cor da carne também pode sofrer o efeito da interação entre temperatura e pH (SIMMONS et al., 2008).

Neste trabalho, verificou-se apenas efeito do grupo genético para as características de luminosidade (L^*) e intensidade de cor amarela (b^*) da carne. Verificaram-se maiores médias de L^* e b^* na carne de animais Ile de France e Texel, enquanto os animais $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S, Dorper e Santa Inês apresentaram menores valores para L^* _carne e b^* _carne, respectivamente (Tabela 2). Purchas et al. (2002) encontraram carnes mais luminosas para os animais $\frac{1}{2}$ Texel + $\frac{1}{2}$ Poll Dorset e $\frac{3}{4}$ Texel + $\frac{1}{4}$ Romney em relação a animais Romney, independente do pH da carne. Kuchtik; Zapletal; Šustova (2012) encontraram maior luminosidade e intensidade de cor amarela da carne para os animais $\frac{1}{2}$ Suffolk + $\frac{1}{2}$ Romanov em comparação com os animais $\frac{1}{2}$ Charollais + $\frac{1}{2}$ Romanov. Issakowicz et al. (2014) encontraram maiores valores de L^* para animais $\frac{1}{2}$ Ile de France + $\frac{1}{2}$ Texel do que para animais Morada Nova e Santa Inês, também sem diferença de pH da carne entre esses animais.

A cor da gordura também é um fator de qualidade da carne que influencia a preferência do consumidor no momento da compra, porém pouca atenção é dada a essa característica, necessitando assim de maiores avaliações. Neste trabalho, os animais Dorper mostraram maior a^* _gord em relação aos demais grupos genéticos (Tabela 2). A cor vermelho escuro da gordura foi associado por Arousseau et al. (2007) à alimentação rica em concentrado, o que diminui a quantidade de ácidos graxos saturados, aumenta os ácidos graxos insaturados e ramificados, além de diminuir o percentual de lipídeos no tecido adiposo. Neste experimento, todos os grupos genéticos receberam a mesma proporção de concentrado (40%) e volumoso (60%) (Tabela 1), porém os animais Dorper apresentaram maior média de a^* _gord, entretanto esses animais apresentaram médias iguais a dos demais grupos genéticos quando avaliado a seletividade do alimentos.

Em relação a intensidade de cor amarela da gordura (b^*_gord), é sabido que as xantofilas e os carotenos são os principais responsáveis pela cor da gordura (KIRTON et al., 1975 apud PINHEIRO et al., 2010). Carnes com gordura de grande intensidade amarela tendem a ser mais rejeitadas no momento da compra (PINHEIRO et al., 2010). As maiores médias de b^*_gord apresentadas pelos animais Dorper, Ile de France, Texel e $\frac{1}{2} T + \frac{1}{2} S$ pode ser um indicativo de que esses animais possuem maior quantidade de xantofilas e carotenos que os demais grupos genéticos.

Interação significativa ($P < 0,05$) entre o grupo genético e idade ao desmame foi observada para o b^*_carne (Tabela 3). Dentro da idade ao desmame de 60 dias, os animais Dorper foram diferentes apenas dos animais Ile de France. Dentro da idade de desmame de 90 dias, as únicas diferenças entre os grupos genéticos foram dos animais Ile de France em comparação aos animais Santa Inês, $\frac{1}{2} D + \frac{1}{2} S$ e $\frac{1}{2} I + \frac{1}{2} S$. Dentro de grupos genéticos não houve diferença entre as idades ao desmame (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias estimadas (\pm erro padrão) da intensidade de cor amarela da carne (b^*_carne) de acordo com a interação grupo genético do animal - idade ao desmame

Grupo genético	Idade ao desmame (dias)	
	60	90
Santa Inês (S)	11,23 \pm 0,29 ^{ABa}	10,75 \pm 0,25 ^{Ba}
Dorper (D)	10,83 \pm 0,29 ^{Ba}	11,47 \pm 0,35 ^{ABa}
Ile de France (I)	12,24 \pm 0,28 ^{Aa}	12,22 \pm 0,28 ^{Aa}
Texel (T)	12,02 \pm 0,29 ^{ABa}	12,19 \pm 0,29 ^{Aa}
$\frac{1}{2} D + \frac{1}{2} S$	10,94 \pm 0,26 ^{ABa}	10,17 \pm 0,26 ^{Ba}
$\frac{1}{2} I + \frac{1}{2} S$	11,80 \pm 0,22 ^{ABa}	10,90 \pm 0,22 ^{Ba}
$\frac{1}{2} T + \frac{1}{2} S$	11,10 \pm 0,29 ^{ABa}	11,32 \pm 0,28 ^{ABa}

^{abc} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e de letras minúsculas nas linhas diferem ente si pelo teste de Tukey ajustado.

Apesar de alguns autores já terem demonstrado que o cruzamento influencia as características da qualidade da carne de ovinos (SAFARI et al., 2001; OSÓRIO et al., 2002; BONAGURIO et al., 2003; HOFFMAN et al., 2003; HOPKINS et al., 2007; ABDULLAH et al., 2011; ARVIZU et al., 2011; LANDIM et al., 2011; KUCHTIK; ZAPLETAL; ŠUSTOVA, 2012; JANDASEK; MILERSKI; LICHOVNIKOVA, 2014), neste trabalho, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos para as

demais características da qualidade da carne apresentadas na Tabela 4. Isso pode ser atribuído ao fato de os animais serem relativamente jovens (em média 130 dias) ao abate. Neste trabalho as médias variam para potencial hidrogeniônico (pH) de 5,36 a 5,45; capacidade de retenção de água (CRA) de 75,66% a 81,96%; perda de peso por cocção (PPC) de 27,43% a 29,63%; força de cisalhamento (FC) de 3,63 kgf/cm² a 4,59 kgf/cm²; e comprimento de sarcômero (SARC) de 1,66 μ m a 1,73 μ m.

Tabela 4 - Médias estimadas (\pm erro padrão) e resumo da análise de variância para as características da qualidade da carne de ovinos terminados no confinamento

Fonte de variação	Médias				
	pH	CRA; %	PPC; %	FC; kgf/cm ²	SARC; μ m
Grupo genético					
Santa Inês (S)	5,45 \pm 0,03	81,96 \pm 1,66	28,11 \pm 0,81	4,11 \pm 0,24	1,72 \pm 0,03
Dorper (D)	5,45 \pm 0,02	78,94 \pm 1,97	27,78 \pm 0,96	4,59 \pm 0,28	1,73 \pm 0,02
Ile de France (I)	5,42 \pm 0,03	79,31 \pm 1,69	29,32 \pm 0,82	4,48 \pm 0,24	1,71 \pm 0,02
Texel (T)	5,40 \pm 0,03	76,07 \pm 1,80	27,43 \pm 0,87	4,30 \pm 0,25	1,71 \pm 0,03
½ D + ½ S	5,41 \pm 0,02	77,74 \pm 1,61	27,70 \pm 0,78	3,63 \pm 0,23	1,70 \pm 0,03
½ I + ½ S	5,40 \pm 0,02	78,84 \pm 1,33	29,63 \pm 0,65	4,26 \pm 0,19	1,66 \pm 0,02
½ T + ½ S	5,36 \pm 0,03	75,66 \pm 1,72	29,01 \pm 0,84	3,91 \pm 0,24	1,66 \pm 0,03
Idade ao desmama (dias)					
60	5,42 \pm 0,02	78,54 \pm 0,90	28,78 \pm 0,44	4,02 \pm 0,13	1,70 \pm 0,01
90	5,41 \pm 0,02	78,18 \pm 0,91	28,07 \pm 0,44	4,35 \pm 0,13	1,69 \pm 0,02
Peso de abate (kg)					
32	5,41 \pm 0,01	77,32 \pm 0,93	28,44 \pm 0,45	4,33 \pm 0,13	1,70 \pm 0,02
38	5,41 \pm 0,02	79,40 \pm 0,88	28,41 \pm 0,43	4,04 \pm 0,12	1,69 \pm 0,01
Fonte de variação	Nível de significância (Pr > F)				
Grupo genético (GG)	0,1989	0,1589	0,2660	0,0861	0,3271
Idade ao desmame (ID)	0,7540	0,7769	0,2545	0,0723	0,7052
Peso de abate (PA)	0,9866	0,1062	0,9604	0,1115	0,4805
GG*ID	0,1365	0,4736	0,9844	0,4300	0,0494
GG*PA	0,8820	0,8525	0,1325	0,6456	0,1997
ID*PA	0,9463	0,0088	0,6677	0,0853	0,2307
GG*ID*PA	0,4087	0,9160	0,9772	0,7613	0,7818

^{abcd} Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ajustado. pH = potencial hidrogeniônico; CRA = capacidade de retenção de água; PPC = perda de peso por cocção; FC = força de cisalhamento; SARC = comprimento de sarcômero.

O pH é um fator muito importante na avaliação da qualidade da carne por ser um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne, além de influenciar características como cor, CRA, maciez, sabor e odor (COSTA et al., 2009). Neste estudo, o grupo genético do animal, a idade ao desmame e o peso de abate não apresentaram efeito sobre o pH da carne. Outros autores também não encontraram diferença de pH entre genótipos (HOPKINS et al., 1992; DEVINE et al., 1993; SAÑUDO et al., 1997; ZAPATA et al., 2000; PURCHAS et al., 2002; LAMBE et

al., 2008; EKIZ et al., 2009; ABDULLAH et al., 2011; LANDIM et al., 2011; FARIA et al., 2012; ISSAKOWICZ et al., 2014). Valores de pH considerados normais para a carne ovina variam de 5,5 a 5,8 (HOFFMAN et al., 2003; JANDASEK; MILERSKI; LICHOVNIKOVA, 2014). Neste trabalho os valores de pH variaram de 5,36 à 5,45 para todas as fontes de variação, e mesmo estando abaixo do limite considerado normal para a carne ovina, o pH encontrado neste trabalho não comprometeu a qualidade da carne dos animais estudados.

Interação significativa entre o grupo genético e idade ao desmame foi observada para o SARC, porém não houve diferenças entre as médias quando utilizado o teste de Tukey ajustado. Efeito significativo da interação entre idade ao desmame e peso de abate (Tabela 4) foi observado para CRA. A maior capacidade de retenção de água na carne é desejada, pois diminuem-se as perdas de nutrientes como proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais pelo exsudato da carne (PINHEIRO et al., 2010). Dentro de idade ao desmame de 60 dias foi verificada diferença de CRA entre os pesos de abate, em que houve maior retenção de água para o abate aos 38 kg de peso vivo. Já dentro da idade ao desmame de 90 dias a CRA foi igual para os dois pesos de abate (Tabela 5). Quando comparado dentro de peso de abate, não houve diferença da CRA das duas idades ao desmame.

Tabela 5 – Médias estimadas (\pm erro padrão) para a capacidade de retenção da água (CRA; %) de acordo a interação idade ao desmame - peso de abate

Idade ao desmame (dias)	Peso de abate (kg)	
	32	38
60	75,80 \pm 1,32 ^{Ba}	81,28 \pm 1,22 ^{Aa}
90	78,84 \pm 1,30 ^{Aa}	77,52 \pm 1,27 ^{Aa}

^{abc} Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e de letras minúsculas nas linhas diferem ente si pelo teste de Tukey ajustado.

Não houve efeito significativo do grupo genético para nenhum dos atributos analisados na análise descritiva (AD) e nem para a aceitação global da carne (AG) (Tabela 6). Neste trabalho as médias variaram para aroma característico da carne ovina (ACCO) de 4,66 a 5,01; aroma de sangue (AS) de 2,43 a 3,15; sabor característico da carne ovina (SCCO) de 4,16 a 4,91; sabor de gordura (SG) de 1,78 a 2,31; intensidade de gosto salgado (SAL) de 2,21 a 2,62; maciez (MZ) de 5,64 a 6,68; suculência (SL) de 5,24 a 5,89; e AG de 6,98 a 7,33.

Os provadores treinados avaliaram os atributos sensoriais a partir da AD utilizando escala de nove pontos (1 a 9), e as características de maior valor comercial como maciez e suculência da carne ovina receberam notas acima de 5 (ponto médio da escala) para todos os grupos genéticos. Já as características menos desejadas pelos consumidores na qualidade da carne ovina como aroma característico da carne ovina, aroma de sangue, sabor característico da carne ovina, sabor de gordura e intensidade de gosto salgado receberam notas abaixo de 5. Isso sugere que todos os grupos genéticos avaliados possuem características sensoriais adequadas ao mercado consumidor.

Tabela 6 – Médias estimadas e resumo das análises de variância dos parâmetros sensoriais e da aceitação global da carne ovina

Fonte de variação	ACCO	AS	SCCO	SG	SAL	MZ	SL	AG
Santa Inês (S)	4,82	2,65	4,16	1,78	2,56	5,89	5,33	7,23
Dorper (D)	4,98	2,80	4,47	2,31	2,40	6,52	5,89	6,98
Ile de France (I)	4,66	2,80	4,75	2,12	2,53	6,30	5,42	7,15
Texel (T)	4,66	2,43	4,44	2,06	2,62	6,33	5,24	7,33
½ D + ½ S	5,01	2,71	4,91	2,06	2,37	6,68	5,36	7,18
½ I + ½ S	4,73	3,15	4,72	2,09	2,37	5,64	5,42	7,13
½ T + ½ S	4,66	2,65	4,47	1,84	2,21	6,58	5,49	7,07
Fonte de variação	Nível de significância (Pr > F)							
Grupo genético	0,9139	0,3869	0,5204	0,2283	0,5868	0,9686	0,5021	0,8569

Erro padrão para ACCO = 0,6044; AS = 0,5533; SCCO = 0,6076; SG = 0,4133; SAL = 0,4484; MZ = 0,4530; SL = 0,5540; e AG = 0,2441. ACCO = aroma característico da carne ovina; AS = aroma de sangue; SCCO = sabor característico da carne ovina; SG = sabor de gordura; SAL = intensidade de gosto salgado; MZ = maciez; SL = suculência; AG = aceitação global.

As médias de aceitação global da carne ovina podem ser consideradas de média a altas para todos os grupos genéticos, uma vez que a escala é de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) e, mesmo não diferindo entre si para essas características, os grupos genéticos receberam notas acima de 7,0, o que é considerado carne de boa aceitação pelos consumidores. O pH, cor da carne, aparência, concentração dos ácidos graxos, CRA, PPC, maciez e suculência (McMANUS et al., 2010) são fatores determinantes da aceitação da carne ovina, por influenciar principalmente o sabor e o aroma da carne. Com exceção da concentração dos ácidos graxos, as demais características avaliadas não apresentaram diferença entre os grupos genéticos, podendo assim ser uma razão para a aceitação global não ter diferido entre os genótipos.

Os consumidores foram convidados a marcar, a partir de uma lista previamente elaborada, todos os termos que descrevessem as amostras de carne

dos sete grupos genéticos de forma individual (Tabela 7). O questionário CATA é um tipo de metodologia que permite a combinação de informações e a descrição sensorial do produto sem a necessidade de utilizar escala (HENRIQUE; DELIZA; ROSENTHAL, 2015). Dos 16 atributos no questionário CATA, os termos sabor de carneiro, saboroso, macio e suculento foram os termos mais marcados pelos provadores para todos os grupos genéticos.

Tabela 7 - Médias (%) da frequência dos atributos do questionário *check all that apply* CATA, na escala original

Característica	GG							Pr > ChiSq
	Santa Inês	Dorper	Ile de France	Texel	½ D + ½ S	½ I + ½ S	½ T + ½ S	
Cheiro de carneiro	24,32	29,73	28,38	36,49	28,38	24,32	18,92	0,3571
Cheiro de sangue	2,70	5,40	9,46	5,40	8,11	1,35	1,35	0,2228
Cheiro forte	9,46	10,81	14,86	13,51	14,86	8,11	6,76	0,5857
Sabor de carneiro	47,30	51,35	55,40	55,40	55,40	52,70	45,94	0,8346
Sabor de sangue	14,86	20,27	20,27	5,40	9,46	12,16	14,86	0,1168
Sabor forte	29,73	25,67	27,03	25,67	29,73	20,27	31,08	0,8109
Saboroso	56,76	51,35	48,65	55,40	50,0	56,76	55,40	0,9155
Gorduroso	2,70	6,76	2,70	9,46	2,70	2,70	4,05	0,3425
Salgado	9,46	13,51	16,22	21,62	9,46	12,16	12,16	0,3484
Metálico	4,05	10,81	5,40	6,76	6,76	6,76	4,05	0,7073
Fígado	4,05	2,70	4,05	8,11	8,11	5,40	2,70	0,5923
Azedo	1,35	0,00	4,05	1,35	4,05	1,35	2,70	0,8703
Macio	71,62 ^a	54,05 ^b	62,16 ^{ab}	75,67 ^a	74,32 ^a	63,51 ^{ab}	64,86 ^{ab}	0,0704*
Duro	17,57 ^{abc}	24,32 ^a	21,62 ^{ab}	12,16 ^{bc}	8,11 ^c	24,32 ^a	21,62 ^{ab}	0,0924*
Suculento	44,59	47,30	0,50	47,30	62,16	52,70	47,30	0,4219
Seco	16,22	10,81	8,11	12,16	10,81	16,22	14,86	0,7073

D = Dorper, S = Santa Inês, T = Texel e I = Ile de France.

Ainda na Tabela 7, observa-se que não houve efeito de grupo genético para nenhum dos atributos avaliados no questionário *check all that apply* (CATA). Na mesma tabela, nota-se que apenas para as características macio e duro o nível de significância para testar o efeito de grupo genético foi inferior a $P < 0,10$. A gordura subcutânea, como a de cobertura, pode ajudar a melhorar a maciez e a suculência da carne (COSTA et al., 2009; OSÓRIO; OSÓRIO; SAÑUDO, 2009; HOCQUETTE et al., 2010). Mazon et al. (2014) atribuíram maior maciez e suculência da carne dos animais abatidos depois de 78 dias de idade à maior espessura de gordura subcutânea. Segundo Lawrie (2005), em animais jovens, tanto o teor de gordura quanto a quantidade de água conferem maior maciez e suculência. Neste trabalho, os animais Texel, ½ D + ½ S e Santa Inês apresentaram maior número de

provadores que assinaram o atributo macio. Porém todos os grupos genéticos avaliados apresentaram baixa quantidade de gordura subcutânea.

Madruga et al. (2003) afirmaram que carnes de ovinos e caprinos podem apresentar sabores indesejáveis como o sabor de suor e sabor adocicado. Os animais Ile de France apresentaram grande número de termos indesejáveis marcados com maior frequência pelos provadores não treinados na avaliação do CATA, tais como: cheiro de sangue, cheiro forte, sabor de carneiro, sabor de sangue e azedo. Priolo et al. (2002) atribuíram aos ácidos graxos de cadeia ramificada encontrados principalmente na carne de animais submetidos a dieta baseada em grãos como os responsáveis pelo sabor característico da carne de ovinos. Nute et al. (2007) descreveram os sabores amargo, rançoso e de peixe como os sabores indesejáveis da carne ovina. Esses sabores são atribuídos a diversos fatores, tais como dieta, crescimento bacteriano, oxidação lipídica da carne, processamento, estresse pré-abate e genótipo (COSTA et al., 2009).

Na figura 1 observa-se a análise fatorial múltipla dos atributos aroma, sabor, textura e aceitação global a partir do questionário CATA. Nota-se que os dois primeiros eixos explicaram 63,90% da variação nos dados, com 40,34% no primeiro eixo (F1) e 23,55% no segundo eixo (F2). O primeiro eixo foi positivamente correlacionado com os termos fígado, suculento, azedo, cheiro de carneiro, cheiro forte, sabor de carneiro, gorduroso e cheiro de sangue, e negativamente correlacionados com os termos seco e saboroso. O segundo eixo foi positivamente correlacionado com os atributos sabor forte, macio, aceitação global, seco e saboroso, e negativamente correlacionado com os atributos sabor de sangue e metálico.

Na figura 2 estão representados a posição dos sete grupos genéticos em relação às duas primeiras dimensões. Os animais Texel e $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S foram positivamente correlacionados com o primeiro eixo, enquanto que os grupos genéticos $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S, $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S e Santa Inês foram negativamente correlacionados com o primeiro eixo. O segundo eixo foi positivamente correlacionado com o Ile de France e negativamente correlacionado com Dorper.

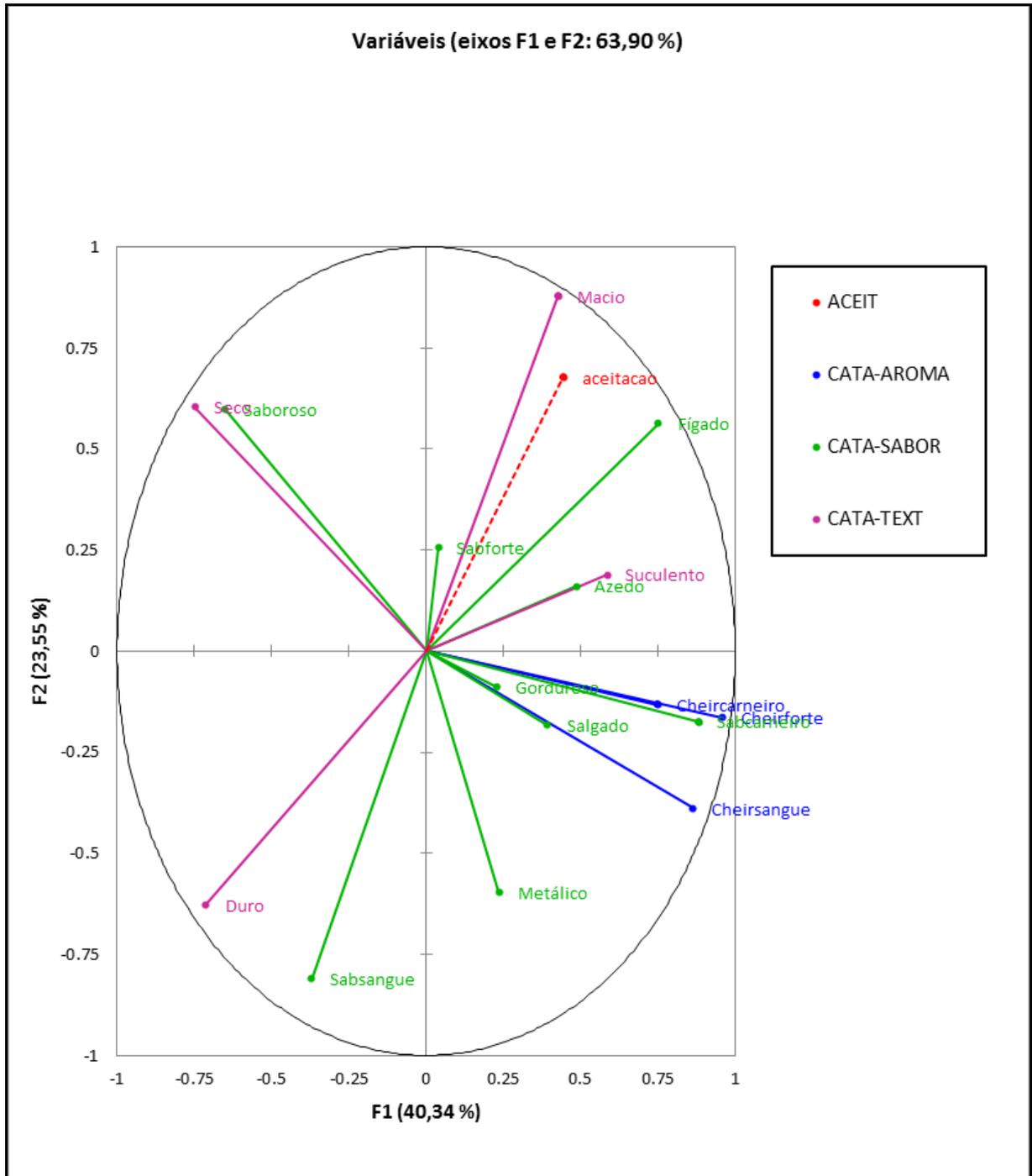


Figura 1 – Análise fatorial múltipla para as respostas do questionário *check all that apply* (CATA). Termos usados para descrever as amostras no questionário CATA.

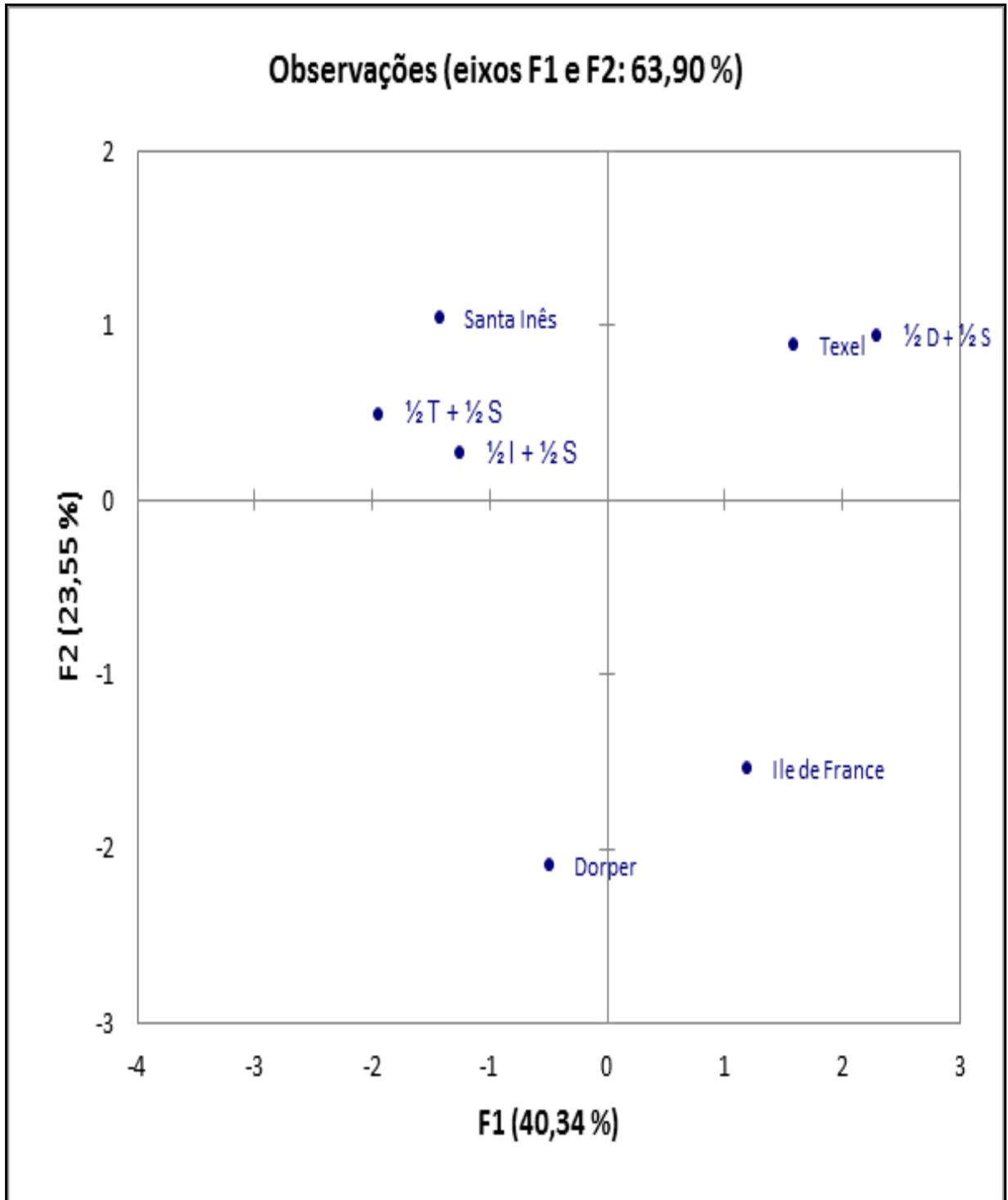


Figura 2 – Análise fatorial múltipla para as respostas do questionário *check all that apply* (CATA). Representação dos sete grupos genéticos avaliados.

Ainda de acordo com a análise fatorial múltipla (Figura 2), os animais Ile de France podem ser caracterizados pelos termos cheiro de sangue, gorduroso, metálico e salgado. Os animais Texel e $\frac{1}{2}$ D + $\frac{1}{2}$ S podem ser descritos pelos termos fígado, suculento, azedo. Os animais Dorper podem ser qualificados pelo sabor de sangue e metálico, e os animais Santa Inês, $\frac{1}{2}$ T + $\frac{1}{2}$ S e $\frac{1}{2}$ I + $\frac{1}{2}$ S podem ser caracterizados pelos atributos seco e saboroso.

4. CONCLUSÃO

Os grupos genéticos avaliados não apresentam diferença para a maioria das características da qualidade e sensoriais da carne ovina. A idade ao desmame e o peso de abate não influenciam a qualidade da carne ovina dos diferentes grupos genéticos avaliados. Em geral, nenhum grupo genético apresentou características de qualidade que depreciem o valor da carne ovina, sendo assim, é possível a utilização de qualquer dos grupos genéticos no sistema de produção de ovinos.

5. REFERÊNCIAS

ABDULLAH, Y. A.; RASHA, I. Q.; BASHEER, M. N. Effect of crossbreeding with exotic breeds on meat quality of Awassi lambs. **Livestock Science**, v. 142, p. 121–127, 2011.

ADDINSOFT (2012) **XLSTAT Release 2012.2.01**. Addinsoft, Paris, France.

AMSA. AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. **Guidelines for meat color evaluation**. Meat Science Association and National Livestock and Meat Board, Chicago, IL, 1991.

AMSA. AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation and tenderness measurements of fresh meat**. Chicago: National Livestock and Meat Board, IL, 1995.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**: edited by W. Horwitz 16^a ed. Washington, v.2, 1997, 85p.

ARO, D. T.; POLIZER, R. A.; PENA, S. B. O agronegócio na ovinocultura de corte no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. V. 5, n. 9, p. 1-6, 2007.

ARVIZU, R. R.; DOMÍNGUEZ, I. A.; RUBIO, M. S.; BÓRQUEZ, J. L.; PINOS-RODRÍGUEZ, J. M.; GONZÁLEZ, M. JARAMILLO, G. Effects of genotype, level of supplementation, and organic chromium on growth performance, carcass, and meat traits grazing lambs. **Meat Science**, v. 88, p. 404-408, 2011.

AUROUSSEAU, B.; BAUCHART, D.; FAURE, X.; GALOT, A. L.; PRACHE, S.; MICOL, D.; PRIOLO, A. Indoor fattening of lambs raised on pasture: (1) Influence of stall finishing duration on lipid classes and fatty acids in the *longissimus thoracis* muscle. **Meat Science**, v. 76, p. 241-252, 2007.

BARBOSA NETO, A. C.; OLIVEIRA, S. M. P.; FACÓ, O.; LOBO, R. N. B. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1943-1951, 2010.

BONACINA, M. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; CORRÊA, G. F.; HASHIMOTO, J. H.; LEHMEN, R. I. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1758-1766, 2011.

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

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; SANTOS, C. L.; LIMA, A. L. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2387- 2393, 2004.

COSTA, R. G.; SILVA, N. V.; MEDEIROS, G. R.; BATISTA, A. S. M. Características sensoriais da carne ovina: sabor e aroma. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 157-171, 2009.

DEVINE, C. E.; GRAAFHUIS, A. E.; MUIR, P. D.; CHRYSSTALL, B. B. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. **Meat Science**, v. 35, p. 63-77, 1993.

EKIZ, B.; YILMAZ, A.; OZCAN, M.; KAPTAN, C.; HANOGLU, H.; ERDOGAN, I.; YALCINTAN, H. Carcass measurements and meat quality of Turkish Merino, Ramlic, Kivircik, Chios and Imroz lambs raised under an intensive production system. **Meat Science**, v. 82, p. 64–70, 2009.

FARIA, P. B.; BRESSAN, M. C.; VIEIRA, J. O.; VICENTE-NETO, J.; FERRÃO, S. P. B.; ROSA, F. C.; MONTEIRO, M.; CARDOSO, M. G.; GAMA, L. T. Meat quality and lipid profiles in crossbred lambs finished on clover-rich pastures. **Meat Science**, v. 90, p. 733–738, 2012.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration. **Advances in Food Research**. Cleveland, v. 10, n. 2, p. 335-443, 1960.

HENRIQUE, N. A.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A. Consumer Sensory Characterization of Cooked Ham Using the Check-All-That-Apply (CATA) Methodology. **Food Engineering Reviews**, v. 7, p. 265–273, 2015.

HOCQUETTE, J. F.; GONDRET, F.; BAEZA, E.; MEDALE, F.; JURIE, C.; PETHICK, D. W. Intramuscular fat content in meat-producing animals: development, genetic and nutritional control, and identification of putative markers. **Animal**, v. 4, p. 303–319, 2010.

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

HOPKINS, D. L.; GILBERT, K. D.; PIRLOT, K. L.; ROBERTS, A. H. K. Elliottdale and crossbred lambs: growth rate, wool production, fat depth, saleable meat yield, carcass composition and muscle content of selected cuts. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 32, p. 429–434, 1992.

HOPKINS, D. L.; STANLEY, D. F.; MARTIN, L. C.; TOOHEY, E. S.; GILMOUR, A. R. Genotype and age effects on sheep meat production. 3. Meat quality. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 47, p. 1155–1164, 2007.

ISSAKOWICZ, J.; BUENO, M. S.; ISSAKOWICZ, A. C. K. S.; HAGUIWARA, M. M. H. Características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e ½ Ile de France + ½ Texel terminados em confinamento. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 3, p. 217-225, 2014.

JANDASEK, J.; MILERSKI, M.; LICHOVNIKOVA, M. Effect of sire breed on physico-chemical and sensory characteristics of lamb meat. **Meat Science**, v. 96, p. 88–93, 2014.

KIRTON, A. H.; CRANE, B.; PATERSON, D. J. CLARE, N. T. Yellow fat in lambs caused by carotenoid pigmentation. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 18, p. 267- 272, 1975. Apud PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; SOUZA, H. B. A.; BOIAGO, M. M. Coloração da gordura e qualidade da carne de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 468-474, 2010.

KUCHTIK, J.; ZAPLETAL, D.; ŠUSTOVA, K. Chemical and physical characteristics of lamb meat related to crossbreeding of Romanov ewes with Suffolk and Charollais sires. **Meat Science**, v. 90, p. 426–430, 2012.

LAMBE, N. R.; NAVAJAS, E. A.; SCHOFIELD, C. P.; FISHER, A. V.; SIMM, G.; ROEHE, R.; BÜNGER, L. The use of various live animal measurements to predict carcass and meat quality in two divergent lamb breeds. **Meat Science**, v. 80, p. 1138–1149, 2008.

LANDIM, A. V.; CASTANHEIRA, M.; FIORAVANTI, M. C. S.; PACHECO, A.; CARDOSO, M. T. M.; LOUVANDINI, H.; MCMANUS, C. Physical, chemical and sensorial parameters for lambs of different groups, slaughtered at different weights. **Tropical Animal Health and Production**, v. 43, p. 1089–1096, 2011.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

MADRUGA, M. S.; SOUZA, J. G.; ARRUDA, S. G. B.; NARAIN, N. Carne caprina de animais mestiços: estudo do perfil aromático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 323-329, 2003.

MAZON, M. R.; CARVALHO, R. F.; PESCE, D. M. C.; GUIZZO, M. M.; SILVA, S. L.; LEME, P. R. Effect of sex condition and time on feed on the sensory quality of crossbreed hair lamb meat. **Proceedings of 60th International Congress of Meat Science and Technology**, 17-22rd August 2014, Punta Del Este, Uruguay.

MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; LANDIM, A.; MELO, C. B.; SEIXAS, L.; CARDOSO, M.; DALLAGO, B. Abate e avaliação de carcaças em ovinos. INCT: Informação genético-sanitária da pecuária brasileira. **Série técnica**, p. 55, 2010.

MOSKOWITZ, H. R. **Product testing and sensory evaluation of foods**: Marketing and R&D approaches. Westport: Food and Nutrition Press, 1983. 605p apud BONACINA, M. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; CORRÊA, G. F.; HASHIMOTO, J. H.; LEHMEN, R. I. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1758-1766, 2011.

NASSU, R. T. Análise sensorial de carne ovina: aplicação de testes de preferência e de diferença. **Comunicado técnico 87**. Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP. Dezembro, 2008.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.

NUTE, G. R.; RICHARDSON, R. I.; WOOD, J. D.; HUGHES, S. I.; WILKINSON, R. G.; COOPER, S. L.; SINCLAIR, L. A. Effect of dietary oil source on the flavour and the colour and lipid stability of lamb meat. **Meat Science**, v. 77, p. 547-555, 2007.

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

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; SOUZA, H. B. A.; BOIAGO, M. M. Coloração da gordura e qualidade da carne de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 468-474, 2010.

PRIOLA JÚNIOR, W.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; ROCHA, M. A.; BARBOSA, M. A. A. F.; SOUSA, C. L.; PAIVA, F. H. P. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros recebendo diferentes níveis de energia na ração. **Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 935-944, 2009.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J.; PRACHE, S.; DRANSFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 62, p. 179-185, 2002.

PURCHAS, R. W.; SILVA SOBRINHO, A. G.; GARRICK, D. J.; LOWE, K. I. Effects of age at slaughter and sire genotype on fatness, muscularity, and the quality of meat from ram lambs born to Romney ewes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 45, p. 77-86, 2002.

SAFARI, E.; FOGARTY, N. M.; FERRIER, G. R.; HOPKINS, L. D.; GILMOUR, A. Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. **Meat Science**, v. 57, p. 153-159, 2001.

SAS. **Statistical Analyses System Institute "SAS User's Guide: Statistic"**. SAS Institute INC., Cary, NC, 2010.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M. M.; SIERRA, I.; MARÍA, G. A.; OLLETA, J. L.; SANTOLARIA, P. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v. 46, p. 357-365, 1997.

SIMMONS, N. J.; DALY, C. C.; CUMMINGS, T. L.; MORGAN, S. K.; JOHNSON, N. V.; LOMBARD, A. Reassessing the principles of electrical stimulation. **Meat Science**, v. 80, p. 110-122, 2008.

SOUZA, J. D. F.; SOUZA, O. R. G.; CAMPEÃO, P. **Mercado e comercialização na ovinocultura de corte no Brasil**. In: CONGRESSO DA SOBER, 50, 2012, Vitória. Anais... Vitória. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, p. 1-16, 2012.

VASTA, V., PRIOLO, A. Ruminant fat volatiles as affected by diet. A review. **Meat Science**, v. 73, p. 218-228, 2006.

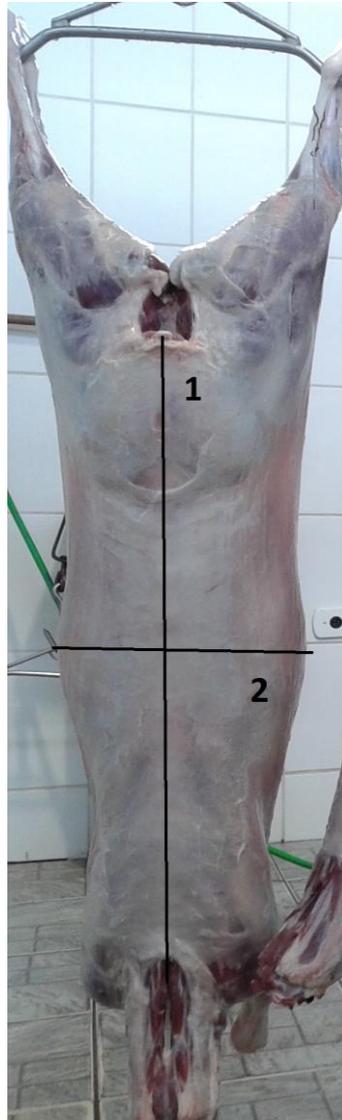
WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D; KOOHMARAIE, M. Standardizing collection and interpretation of Warner-Bratzler shear force and sensory tenderness data. **Proceedings of the Reciprocal Meat Conference**, v. 50, p. 68-77, 1997.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M.; BARROS, N. Estudo da qualidade da carne ovina do Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 1-9, 2000.

APÊNDICES

Apêndice 1

Medidas morfométricas na carcaça



- 1 . CEXT – Comprimento externo da carcaça
- 2 . LTOX – Largura do tórax

Apêndice 2

Medidas morfométricas na carcaça



1. CINT – Comprimento interno da carcaça
2. PROF - Profundidade da carcaça
3. CPER - Comprimento da perna
4. PERP - Perímetro da perna
5. PROFP - Profundidade da perna
6. CBRA - Comprimento do braço
7. PERB - Perímetro do braço
8. PROFB - Profundidade do braço

Apêndice 3

Questionário para recrutamento dos provadores

Nome: _____ Data: ___/___/___

Sexo: () M () F Idade: _____

Telefones: Ramal: _____ Celular: _____

Escolaridade: _____

Setor de Trabalho: _____ Função: _____

Tempo de permanência: _____

1. Quais são os horários e dias da semana em que você trabalha?

2. Quais são os horários e dias da semana que você não está disponível para as sessões de degustação?

3. Indique os períodos em que você pretende tirar férias, viajar ou se ausentar por qualquer motivo neste ano.

4. Existe algum alimento, condimento ou ingrediente pelo qual você apresenta intolerância, aversão ou alergia? Explique o motivo.

5. Você toma alguma medicação que afete seus sentidos, especialmente o paladar e o olfato? Em caso positivo, qual?

6. Indique se você possui:

() Diabetes () Doença do trato digestório

() Hipoglicemia () Prótese dentária

() Hipertensão () Doença crônica das vias nasais superiores

() Hipotensão () É fumante?

7. Você segue algum tipo de dieta? Qual? Por quê? Por quanto tempo?

8. Indique o quanto você gosta de cada um desses produtos:

Carne Bovina e Carne Ovina

Gosto muito () ()

Gosto ligeiramente () ()

Nem gosto, nem desgosto () ()

Desgosto ligeiramente () ()

Desgosto muito () ()

9. Com que frequência você consome carnes?

() menos de 1 vez por mês () 1 a 2 vezes por mês () 1 vez por semana

() 2 a 3 vezes por semana () 4 vezes ou mais por semana

() todos os dias () nunca

10. Quais os tipos de cortes de carne de sua preferência?

11. Qual o modo de consumo da carne?

() assada

() cozida

() churrasco

() frita (bife)

() grelhada

() crua (carpaccio, kibe cru)

() Outros: _____

12. Cite cortes de carne que você considere:

Muito macia: _____

Média maciez: _____

Pouco macia: _____

13. Cite um exemplo de alimento que considere suculento.

14. Cite um exemplo de alimento que considere macio.

15. Cite um alimento que considere duro.

Muito Obrigado!

Apêndice 4

Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "ACEITAÇÃO SENSORIAL DE CARNE BOVINA E OVINA "

O objetivo deste estudo é avaliar a aceitação pelo consumidor da carne bovina e ovina proveniente de animais cruzados de raças adaptadas e não-adaptadas de bovinos e puros ou cruzados entre raças adaptadas de ovinos. Esta pesquisa é coordenada pela Embrapa Pecuária Sudeste e o Centro Universitário Central Paulista (UNICEP) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) são participantes do projeto.

Você foi selecionado e sua participação não é obrigatória.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

Você poderá desistir de preencher os questionários sem prejuízos com o pesquisador ou Instituição.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder questões sobre atributos sensoriais (aparência, aroma, sabor e textura) de carne bovina ou ovina, de diferentes raças/cruzamentos, provenientes de animais de experimentos realizados na Embrapa Pecuária Sudeste (responsável pela pesquisa), sob condições controladas de produção e abatidos de acordo com legislação específica.

Considerando que toda pesquisa envolve riscos, neste projeto os eventuais riscos que podem ocorrer estão relacionados com a qualidade microbiológica e sensorial da carne. Para isto serão tomados os seguintes cuidados para evitar que os mesmos ocorram: os animais serão abatidos em estabelecimento com inspeção oficial; as amostras serão coletadas após 24 horas de resfriamento a 1°C em câmara fria, colocadas em caixas plásticas térmicas com gelo seco e imediatamente trazidas para o laboratório, onde serão armazenadas sob congelamento a - 18°C. Para análise sensorial as amostras serão descongeladas serão cortadas, cozidas em um forno pré-aquecido a 180°C até à temperatura interna de 75°C, assegurando a qualidade da mesma; para evitar risco de contaminação durante o período de armazenamento e preparo serão tomadas providências de padrão de higiene já praticadas no manuseio das amostras de alimentos. As amostras serão armazenadas em condições adequadas, evitando a deterioração e possíveis alterações das características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais.

- caso sinta-se desconfortável em responder o questionário você pode encerrar sem prejuízos;

- você será identificado na coleta de dados por número, identificando apenas sexo e idade.

- caso tenha qualquer dúvida estaremos a postos para esclarecimentos.

Quanto aos benefícios, informamos que os dados obtidos serão transferidos com intuito de subsidiar o conhecimento da aceitação pelo consumidor da carne bovina e ovina provenientes de diferentes cruzamentos, buscando a satisfação do consumidor.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, que serão codificados.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisadora Responsável: Renata Tieko Nassu

Embrapa Pecuária Sudeste

Rodovia Washington Luiz, km 234 – Fazenda Canchim, C,P. 339 – São Carlos – SP

Telefone: 16-3411-5681

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br.

Local e data _____

Sujeito da pesquisa

Apêndice 5

Ficha para aplicação do método de rede

Nome: _____ Data: _____.

Você vai receber duas amostras, prove-as quanto à aparência, aroma, sabor e textura e procure identificar as similaridades e diferenças entre elas.

AMOSTRAS:

SIMILARIDADES

DIFERENÇAS

APARÊNCIA

_____	_____
_____	_____
_____	_____

AROMA

_____	_____
_____	_____
_____	_____

SABOR

_____	_____
_____	_____
_____	_____

TEXTURA

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Apêndice 6

Lista dos termos levantados e suas respectivas referências

Aroma		
Atributo – Aroma	Definição	Referências/Extremos
Aroma característico de carne ovina	Aroma característico relacionado à espécie animal	Fraco: Contra filé bovino embebido em água destilada por 3 horas assado a 75°C Forte: Carré ovino assado a 75°C
Aroma de sangue	Percepção de aroma associado à presença de sangue	Nenhum: Nada Forte: Exsudado de carne bovina
Sabor		
Atributo – Sabor	Definição	Referências/Extremos
Sabor característico de carne ovina	Sabor característico relacionado à espécie animal	Fraco: Contra filé bovino embebido em água destilada por 3 horas assado a 75°C Forte: Carré ovino assado a 75°C
Sabor de gordura	Percepção do sabor associado à gordura	Nenhum: Nada Forte: Capa de contra filé ovino assada a 75°C
Intensidade de gosto salgado	Percepção associada à presença de sal na amostra	Nenhum: Nada Forte: Carré ovino assado a 75°C, passado sal em sua superfície - 1,0 g, sendo 0,5 g em cada lado do bife cortado em média 2,5 cm de espessura com 4 cm de comprimento e 4 de largura
Textura		
Atributo – Textura	Definição	Referências/Extremos
Maciez	Propriedade de textura que oferece pouca resistência à mastigação, variando de duro a macio	Macia: Bife de contra filé ovino assado a 70°C Dura: Músculo bovino assado a 75°C
Suculência	Umidade percebida pela presença de sucos durante a mastigação	Suculenta: Carré ovino assado a 70°C Seca: Filé de frango assado a 80°C