



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FRANCISCO FERNANDES JÚNIOR

**DIFERENTES ESPESSURAS DE GORDURA SUBCUTÂNEA
NO ABATE DE CORDEIROS CASTRADOS E NÃO
CASTRADOS SANTA INÊS E DORPER**

Londrina
2017

FRANCISCO FERNANDES JÚNIOR

**DIFERENTES ESPESSURAS DE GORDURA SUBCUTÂNEA
NO ABATE DE CORDEIROS CASTRADOS E NÃO
CASTRADOS SANTA INÊS E DORPER**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (Área de concentração: Produção Animal) da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro

Londrina
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Fernandes Junior, Francisco.

Diferentes espessuras de gordura subcutânea no abate de cordeiros castrados e não castrados santa inês e dorper / Francisco Fernandes Junior. - Londrina, 2017.
92 f. : il.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Cor - Tese. 2. Longissimus dors - Tese. 3. Ovinos. Sensorial - Tese. 4. Ultrassonografia - Tese. I. Ribeiro, Edson Luis de Azambuja. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

FRANCISCO FERNANDES JÚNIOR

**DIFERENTES ESPESSURAS DE GORDURA SUBCUTÂNEA NO
ABATE DE CORDEIROS CASTRADOS E NÃO CASTRADOS SANTA
INÊS E DORPER**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (Área de concentração: Produção Animal) da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja
Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Ivone Yurika Mizubuti
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Júnior
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Petrônio Pinheiro Porto
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Londrina, 23 de fevereiro de 2017.

Dedico este trabalho a meu Pai. Pai este que tanto cantou essa música: "*Meu filho que roupa limpinha, não rele na minha pra não se sujar*". Há tempos ela se inverteu, e esse tempo eu não posso voltar.

AGRADECIMENTOS

A Deus que orienta meus passos;

A toda minha família, seja ela próxima ou longe, que me apoiou todo esse tempo, e tenho certeza, continuarão sempre ao meu lado;

A minha namorada Amanda, que aguentou momentos de estresse sem nunca duvidar de mim;

Ao meu orientador Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro, por toda atenção, paciência, compreensão, ensinamento e confiança em mim depositada;

Ao Prof. e grande amigo Dr. Filipe Alexandre Boscaro de Castro, pessoa qual me incentivou desde o começo;

Aos membros da banca de qualificação e defesa pela disponibilidade e ensinamentos. Todos tiveram enorme participação em meu crescimento como pessoa e profissional, durante toda a minha vida acadêmica.

Ao Departamento de Zootecnia e Medicina Veterinária e a todos seus professores, pelo apoio e orientação;

Agradeço ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e à Universidade Estadual de Londrina, por me conceder essa oportunidade;

Às secretárias Sandra e Helenice e aos funcionários do LANA que muito me ajudaram;

Às minhas amigas, Camila e Natália, sempre presentes e atuantes, mas acima de tudo, sempre ao meu lado, acreditando e apoiando as minhas loucuras e ideias;

Aos funcionários da Fazenda Escola da UEL, pelo esforço e dedicação nas várias etapas do projeto e em toda a minha caminhada pela fazenda;

A Dona Neuza e toda sua família, por sempre me acolherem;

A todos os integrantes do GEPO, os quais tanto conhecimento adquirimos juntos e os quais eu considero mais do que amigos. Aqueles que por aqui já passaram... ou acabaram de iniciar essa jornada.

Aos amigos, de perto e de longe, mas sempre motivos de saudades. Agradeço todos os dias por ser rodeado por pessoas impressionantes.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro e concessão da bolsa de estudo;

Agradeço a oportunidade de ter convivido com pessoas maravilhosas durante toda a minha vida acadêmica e ter conseguido muitos amigos. A todos aqueles que por um instante me ouviram e mais ainda, acreditaram! Meu muito obrigado! Tenham a certeza que sem vocês eu não chegaria até aqui!

“O seu real valor só é percebido através daquilo que promove para a sociedade.”

“Não existe fórmula mágica. O sucesso depende de muito trabalho, mas para dar conta de todo esse trabalho é preciso estar rodeado de pessoas certas.”

FERNANDES JÚNIOR, Francisco. **Diferentes espessuras de gordura subcutânea no abate de cordeiros castrados e não castrados Santa Inês e Dorper.** 2017. 92f. Tese (Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar os parâmetros produtivos, componentes sanguíneos, características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea (EGS) avaliadas por ultrassonografia *in vivo*. Foram utilizados 69 cordeiros machos de dois grupos genéticos, sendo 34 Santa Inês e 35 Dorper. Destes, metade de cada grupo foi castrado. Os abates e tempo de confinamento foram da seguinte forma: Dorper com 0 mm de EGS: 27 dias; Santa Inês com 0 mm EGS: 39 dias; Santa Inês e Dorper com 3 mm EGS: 84 dias e Santa Inês e Dorper com 6 mm de EGS: 130 dias de confinamento. Não houve diferença no ganho de peso diário (GMDP) entre raças, obtendo médias de $0,265 \text{ kg dia}^{-1}$ para os cordeiros Santa Inês e $0,263 \text{ kg dia}^{-1}$ para Dorper. Para a condição sexual, animais não castrados (GMDP= $0,280 \text{ kg}$) ganharam mais peso do que os castrados (GMDP= $0,248 \text{ kg}$). A velocidade de crescimento foi maior nos machos não castrados, devido a ação anabólica do hormônio testosterona. O consumo de MS e nutrientes aumentou de acordo com o aumento da EGS ($P < 0,0001$), sendo mais expressivo em animais abatidos com 6 mm de EGS, os quais apresentaram pior conversão alimentar (6,06). Animais não castrados apresentaram maiores valores finais de testosterona do que os castrados (2,69 vs. $0,51 \text{ ng mL}^{-1}$). Triglicérides, colesterol e uréia apresentaram resultados dentro dos valores de referência para a espécie ovina. Os cordeiros Dorper apresentaram-se 22% superiores ao valor de conformação subjetiva e 15,73% a mais de valor de acabamento subjetivo em relação à Santa Inês. Cordeiros Dorper depositaram mais gordura que o Santa Inês, sendo que no abate pretendido com 6 mm EGS, apresentou 7,34 mm contra 3,61 mm de EGM do Santa Inês, com mesma idade e tempo de confinamento. Quanto maior EGS, maior foi o peso corporal final dos animais (0mm= $29,25 \text{ kg}$; 3mm= $41,66$; 6 mm= $55,33 \text{ kg}$). A carne ficou mais escura ($L^*=40,92$ para 36,23), menos avermelhada ($a^*=5,32$ para 14,77) e menos amarelada ($b^*=11,33$ a 9,45) entre as espessuras de 0 mm e 6 mm. Incrementou-se maior quantidade de extrato etéreo na carne conforme se aumentou a EGS ao abate, ou seja, em animais mais velhos e com maior peso corporal (0 mm= $27,29$; 3 mm= $29,45$; 6 mm= $42,70$). A EGS de 6 mm afetou negativamente a carne na análise sensorial, aumentando os sabores desagradáveis e causando uma redução na aceitação pelos provadores. A medida real de EGS tomada em ultrassonografia apresentou alta correlação positiva com a medida tomada no músculo (EGM) demonstrando a possibilidade de utilização *in vivo* para predição real da EGM, além de ter alta correlação positiva com a conformação e acabamento. Recomenda-se o abate de cordeiros Santa Inês e Dorper com 3 mm de gordura subcutânea.

Palavras-chave: Cor. *Longissimus dors.* Ovinos. Sensorial. Ultrassonografia.

FERNANDES JUNIOR, Francisco. **Different thicknesses of subcutaneous fat in the slaughter of castrated and uncastrated lambs Santa Ines and Dorper.** 2017. 92p. Thesis (Animal Science) - State University of Londrina, Londrina, 2017.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the productive parameters, blood components, carcass characteristics and meat quality of lambs Santa Ines and Dorper, castrated and uncastrated, finished in confinement and slaughtered with different of subcutaneous fat thicknesses (SFT) evaluated by in vivo ultrasonography. Are used sixty nine male lambs of two genetic groups, being thirty four Santa Ines and thirty five Dorper. Of these, half of each group was castrated. The slaughtering and confinement times were as follows: Dorper with 0 mm SFT: twenty seven days; Santa Ines with 0 mm SFT: thirty nine days; Santa Ines and Dorper with 3 mm SFT: eighty four days and Santa Ines and Dorper with 6 mm SFT: one hundred and thirty days of confinement. There was no difference in daily weight gain (DWG) for races, obtaining averages of 0.265 kg day⁻¹ for lambs Santa Ines and 0.263 kg day⁻¹ for Dorper. For the sexual status, uncastrated animals (DWG = 0.280 kg) gained more weight than castrated animals (DWG = 0.248 kg). The growth rate is higher in uncastrated males due to the anabolic action of the hormone testosterone. Consumption of DM and nutrients increased according to the increase in SFT, being more expressive for the animals slaughtered with 6 mm of SFT, which presented worse feed conversion (6.06). Uncastrated animals had higher final testosterone values than castrated animals (2.69 vs. 0.51 ng mL⁻¹). Triglycerides, cholesterol and urea presented results within the reference values for the ovine species. Dorper presented a 22% higher value of subjective conformation and a 15.73% higher value of subjective finishing in relation to Santa Ines. Dorper lambs deposited more fat than Santa Ines, being that at the intended slaughter with 6 mm SFT, presented 7.34 mm against 3.61 mm of thickness of muscle fat (TMF) of Santa Ines, with the same age and confinement time. The higher the SFT, the higher the final body weight of the animals (0mm=29.25 kg, 3mm=41.66, 6 mm=55.33 kg). The meat got darker (L^* =40.92 to 36.23), less reddish (a^* =15.32 to 14.77) and less yellowish (b^* = 11.33 to 9.45) between the thicknesses of 0 mm and 6 mm. Increased amount of ethereal extract in the meat was increased as the SFT was increased to slaughter, that is, in older animals with higher body weight (0 mm=27.29, 3 mm=29.45, 6 mm=42.70). The 6 mm SFT negatively affected the meat in the sensorial analysis, increasing the unpleasant flavors and causing a reduction in the acceptance of the tasters. The actual measurement of SFT taken on ultrasonography showed a high positive correlation with the measurement of muscle (TMF) demonstrating the possibility of in vivo use for actual TMF prediction. In addition to having a high positive correlation with the conformation and finishing. It is recommended to slaughter lambs with 3 mm of subcutaneous fat.

Keywords: Color. *Longissimus dorsi*. Sensory. Sheep. Ultrasonography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - Imagem ultrassonográfica do local de mensuração da espessura de gordura subcutânea (ECG) tomada acima da área de olho de lombo.23

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I: PARÂMETROS PRODUTIVOS DE CORDEIROS SANTA INÊS E DORPER, CASTRADOS E NÃO CASTRADOS COM DIFERENTES ESPESSURAS DE GORDURA SUBCUTÂNEA AO ABATE.....	34
Tabela 1 – Composição bromatológica da ração experimental	40
Tabela 2 – Desempenho produtivo de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados terminados em confinamento	43
Tabela 3 – Desempenho produtivo de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea e terminados em confinamento	45
Tabela 4 – Consumo dos componentes nutricionais por cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea.....	47
Tabela 5 – Medidas morfométricas <i>in vivo</i> pré-abate e índice de compacidade corporal de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea	49
Tabela 6 – Interações raça x EGS em cordeiros Santa Inês e Dorper abatidos com diferentes EGS.....	50
Tabela 7 – Parâmetros do plasma sanguíneo de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, abatidos aos 210 dias de idade, após 130 dias de confinamento e com espessura de gordura subcutânea de 6 mm.....	51
ARTIGO II: DIFERENTES ESPESSURAS DE GORDURA SUBCUTÂNEA NO ABATE DE CORDEIROS CASTRADOS E NÃO CASTRADOS, SANTA INÊS E DORPER E SUAS INFLUÊNCIAS NA QUALIDADE DA CARNE.....	57
Tabela 1 - Composição bromatológica da ração experimental	62

Tabela 2 – Características de carcaça de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea	66
Tabela 3 – Médias e interações entre raça x EGS e condição sexual x EGS ao abate de cordeiros confinados.....	68
Tabela 4 – Medidas biométricas, pesos dos cortes e rendimento da paleta de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea	70
Tabelas 5 – Médias dos parâmetros do músculo <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea	72
Tabela 6 – Médias de características sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrado e não castrados, terminados em confinamento.....	74
Tabela 7 – Médias de características sensoriais da carne de cordeiros abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea.	75

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	ADOÇÃO DA VISÃO EMPRESARIAL E GLOBALIZADA NA OVINOCULTURA	15
2.2	RAÇAS DESLANADAS DE OVINOS NO BRASIL	17
2.3	DESAFIOS DO CONFINAMENTO: CUSTOMIZAÇÃO DO SISTEMA.....	19
2.4	DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA.....	20
2.5	ULTRASSONOGRIA NA PREDIÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA OVINA	22
2.6	QUALIDADE DA CARNE OVINA E FATORES DE INFLUÊNCIA	24
3	REFERÊNCIAS	28
4	OBJETIVOS	33
4.1	GERAIS.....	33
4.2	ESPECÍFICOS.....	33
5	ARTIGO I: Parâmetros produtivos de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados com diferentes espessuras de gordura subcutânea ao abate	34
	RESUMO	35
	ABSTRACT	36
	INTRODUÇÃO	36
	MATERIAL E MÉTODOS	38
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
	CONCLUSÕES	53
	REFERÊNCIAS	53
6	ARTIGO II: Diferentes espessuras de gordura subcutânea no abate de cordeiros castrados e não castrados, Santa Inês e Dorper e suas influências na qualidade da carne e carcaça	57
	RESUMO	58

ABSTRACT	59
INTRODUÇÃO	59
MATERIAL E MÉTODOS	60
RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS	76
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
8 ANEXOS	82
8.1 Ficha de avaliação sensorial treinado	82
8.2 Normas do periódico: Revista Ciência Agrônômica	83
8.3 Normas do periódico: Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	88

1 INTRODUÇÃO

Sejam quais forem às condições em que a ovinocultura é praticada, há uma pressão cada vez maior no sentido de serem aumentados os seus lucros e de maximizar o retorno dos recursos aplicados na exploração da criação. A criação de ovinos tem na produção de cordeiro para carne sua principal fonte de renda, sendo o ponto ideal de abate, com cobertura de gordura subcutânea adequada, a ferramenta crucial para determinar a qualidade do produto (CARTAXO et al., 2011a).

De maneira similar, é premente conhecer a possibilidade de utilizarmos animais com carcaça mais pesada. E em outra vertente, animais inteiros acima de seis meses de idade são opção para produção de carne, já que os mesmos apresentam maior taxa de crescimento e carcaças com menor teor de gordura, e ainda são produzidos em diversos sistemas de produção.

Neste panorama, atenção deve ser dada aos consumidores finais, sendo estes responsáveis por diversas mudanças que ocorrem ao longo de toda cadeia produtiva, principalmente nos sistemas de produção. É o consumidor, por exemplo, quem determina o peso de um corte especial ou a cobertura de gordura na carne. Isso, geralmente, tem implicações profundas nos sistemas de produção vigentes, conduzindo o criador a utilizar uma raça específica ou cruzamento, que apresente níveis de cobertura de gordura desejados, ou mesmo um sistema de terminação que propicie atingir os objetivos alvejados.

Para a avaliação da composição e qualidade de carcaça, pesquisas têm sido realizadas para o desenvolvimento de técnicas não invasivas, como a ultrassonografia, considerada viável para essa função, pois permite quantificar os tecidos muscular e adiposo em animais vivos. Apesar da importância desse tipo de avaliação, existem poucos trabalhos que relacionem essas medidas com características da carcaça, raças e diferentes condições sexuais em ovinos (CARTAXO; SOUSA, 2008; MCMANUS et al., 2013; MENEZES et al., 2008; TEIXEIRA; DALFA, 2006; YÁÑEZ et al., 2006).

Aliada a escolha do grupo racial, o momento ideal para o abate torna-se o fator decisivo para a garantia de resultados satisfatórios, proporcionando carcaças de melhor grau de acabamento, permitindo a obtenção de um perfil de ácidos graxos na carne mais saudável. A gordura tem a finalidade desejável de

manter a palatabilidade e aumentar a maciez, onde seu excesso pode ser entendido como prejudicial à saúde (STRYDOM et al., 2009).

No entanto, esse momento ideal de abate pode tornar-se oneroso e subjetivo. O uso de técnicas de predição *in vivo* com equipamentos de ultrassonografia, permite programar o abate desses animais, objetivando aperfeiçoar a produção de forma quantitativa e qualitativa da carcaça, adequando-a as exigências do mercado consumidor (DIAS, 2013).

A sumarização de conhecimentos sobre características quantitativas e qualitativas da produção de carne de cordeiro, com mensurações *in vivo* e da carcaça, atreladas as características de genótipo e condição sexual, contribuirá com a conquista de mercados, padronização dos produtos e aumento da rentabilidade dos produtores.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho produtivo, características de carcaça e carne, medidas morfométricas e parâmetros sanguíneos de cordeiros Santa Inês e Dorper, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea, empregando a avaliação ultrassonográfica *in vivo* para tal finalidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ADOÇÃO DA VISÃO EMPRESARIAL E GLOBALIZADA NA OVINOCULTURA

No campo da nutrição e das ciências da saúde, a questão da qualidade volta o olhar para o teor de gorduras saturadas e insaturadas, triglicerídeos, fibras e outros indicadores que governam a decisão sobre o que se deve ou não se deve ingerir para uma alimentação adequada e usufruir de uma vida longa e saudável. Estes e outros atributos aparecem destacados nas embalagens, nas quais os artigos são acondicionados, e nos rótulos, especialmente no caso dos chamados produtos identificados com o que se conhece como “sinais distintivos de mercado” (ANJOS, SILVA, e POLLNOW, 2016).

O conceito de qualidade transcende totalmente o plano dos atributos estritos e tangíveis do produto (ANJOS, SILVA, e POLLNOW, 2016). Admite-se que o novo conceito de qualidade, adquire uma conotação de excelência. Em primeiro lugar, porque muitos dos atributos não são facilmente mensuráveis; em segundo lugar, porque os sistemas de preferências variam de um consumidor para outro. E este sim, o consumidor, é o real influenciador do posicionamento da marca e produto.

Isto vai a acordo a Criado (2007), que está acontecendo à substituição progressiva de uma economia de volume, por uma economia de valor, mediante a geração de produtos intensivos em conhecimentos.

Nesta observação, a carne ovina se encaixa em momento de ascensão e aumento do consumo, notório em restaurantes, churrascarias, açougues e supermercados. Logo, é possível encontrar nichos de mercado dos mais diversos dentro de um cenário de oportunidades que o setor oferece. Contudo, a ovinocultura do Brasil ainda não é priorizada dentro das fazendas, sendo muitas vezes negligenciada pelo produtor, e desta maneira, produzir carne de qualidade se torna muitas vezes um problema.

O produtor rural deve enxergar sua fazenda como uma empresa, e sempre contar com ajuda de técnicos para melhorar os índices da sua produção. O Brasil, de fato, se mostra como uma potência na produção de alimentos, indicando que a agropecuária nacional pode ser otimizada a níveis jamais vistos no mundo.

Mas essa “potência” se concretizará a custa de profissionalização. A ideia central é levar a visão do produtor do futuro, que vai olhar a sua propriedade muito mais como uma empresa, de remuneração do capital investido, do que basicamente de continuísmo de atividade.

A busca do aprimoramento zootécnico, atrelado a oferta de produto de qualidade na ovinocultura, se dá através do uso de novas tecnologias e de mecanismos biológicos adaptados aos sistemas de produção. Têm por meta alcançar níveis consideráveis de evolução, assumindo uma nova dimensão na cadeia produtiva da espécie ovina (ROSANOVA; SILVA SOBRINHO; NETO, 2005).

Segundo Simplício e Simplício (2006), para que o mercado seja conquistado e mantido estável ou crescente é imprescindível:

- Que se mantenha a oferta constante do produto;
- Que este seja proveniente de animais jovens e bem acabados;
- Que a carcaça apresente boa conformação e tamanho compatíveis com as exigências de cada mercado;
- Que exista lucratividade real ao produtor.
- Que realmente seja elaborado de um plano de marketing consistente, valorizando os aspectos nutricionais da carne ovina no Brasil;
- Que sejam estimulados estudos para posicionamento e distinção de mercado.
- E finalmente, embasamento adequado para o produtor visualizar holisticamente a cadeia produtiva, e se posicionar adequadamente a ela, e não mais contra ela.

Existe ainda a inquietação com a origem da carne comercializada, sendo esta uma falha severa no processo de modernização do produtor, pois não há preocupação dentro e fora da propriedade. A carne de ovino pode ser de várias origens (nem sempre recomendadas): importada; de frigoríficos nacionais certificados ou ser clandestina, obtida no que chamam popularmente de “frigomato” (ALENCAR; ROSA, 2006).

No contexto globalizado atual, é notória a aplicação de termos de sustentabilidade e segurança alimentar para a alimentação humana. Neste cenário,

aumenta-se a responsabilidade e conseqüentemente, torna imprescindível a mudança no hábito do produtor, o qual precisa se profissionalizar, ser eficiente e buscar tecnologia ao seu sistema. Na ovinocultura, precisa-se de produtores de carne de cordeiro, e não mais “criadores de ovelhas”.

2.2 RAÇAS DESLANADAS DE OVINOS NO BRASIL

A escolha do genótipo a ser utilizado deve ser precedida de critérios zootécnicos, sanitários e econômicos, dando-se atenção aos fatores de produção e de produtividade, onde se busca maior rentabilidade dos sistemas de criação e melhoria das condições sociais e econômicas dos produtores (ROSANOVA; SILVA SOBRINHO; NETO, 2005).

Assim, é fundamental a implantação de técnicas racionais de criação, visando maior produtividade e qualidade dentro da raça ou cruzamento a ser utilizado, para atender a um mercado consumidor cada vez mais exigente.

Os ovinos deslanados vêm recebendo crescente destaque em meio ao rebanho nacional, principalmente devido às suas condições de adaptação às diversas realidades ambientais do país. Dentre os animais deslanados, as raças que têm sido mais utilizadas são a Santa Inês e a Dorper (Semi-lanada) (SOUSA et al., 2006).

A raça Dorper foi desenvolvida na África do Sul, na década de 40, a partir do cruzamento das raças Dorset Horn e Blackhead Persian (Somális), com o objetivo de produzir carne de boa qualidade em condições tropicais (ROSANOVA; SILVA SOBRINHO; NETO, 2005).

O Dorper apresenta alta taxa de desenvolvimento de carcaça com boa conformação, sendo muito utilizada em cruzamentos com ovelhas de raças deslanadas, tais como a Santa Inês, em virtude do seu porte e da velocidade de crescimento (CARNEIRO et al., 2007).

Santa Inês é a raça ovina de maior expansão no território nacional. É uma raça deslanada que surgiu do cruzamento das raças Morada Nova, Crioula e Bergamácia (PAIVA et al., 2005). Apresenta-se como alternativa interessante para melhoria da eficiência dos sistemas de produção de carne ovina. O interesse na produção dessa raça para abate aumentou devido à boa capacidade de adaptação

do animal ao clima e pastagens tropicais, fertilidade e prolificidade (CARNEIRO et al., 2007).

Ovinos da raça Santa Inês apresentam menor ganho de peso e características de carcaça inferiores se comparada às raças especializadas para produção de carne, com menor proporção do traseiro, carcaça menos compacta e menor perímetro de perna. No entanto, através do cruzamento industrial, utilizando carneiros de raças especializadas para estas características, é possível melhorar estes aspectos (PIRES, 2006).

Carneiro et al. (2007) citaram que a carne oriunda de cordeiros Santa Inês apresenta características físico-químicas que atendem aos padrões de qualidade do consumidor brasileiro, e segundo os autores, são necessários mais estudos acerca do aumento da eficiência de produção da carne proveniente desses animais, tanto em termos quantitativos, como qualitativos, para atender de forma viável a crescente demanda por carne ovina.

Comparando o desempenho e características da carcaça de cordeiros Santa Inês puros, com cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper-Santa Inês, Amaral (2010) encontrou maiores ganhos de peso diários (0,237 kg vs. 0,311 kg), melhor conversão alimentar (4,14 vs. 3,52) e maiores pesos corporais ao abate (26,44 vs. 29,94) para os animais cruzados, sob os mesmos planos alimentares.

Sousa et al. (2008) e Cartaxo et al. (2009) obtiveram melhoria na conformação, aumento na espessura de gordura subcutânea e carcaças mais bem acabadas para os cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper- Santa Inês, em relação ao Santa Inês puro, isto apenas para animais abatidos na condição corporal gorda. Tais avaliações remetem as diferenças no crescimento e deposição dos tecidos muscular e adiposo em função do genótipo.

Para cada raça existe um peso ótimo econômico ao abate, para qual a proporção de músculo é máxima, a de osso é mínima e a de gordura suficiente para conferir a carcaça às propriedades de conservação e à carne suas propriedades organolépticas, que satisfaçam ao consumidor. Porém, um dado sistema de produção, este estando ligado a oportunidades e obstáculos do mercado e região, podem modificar significativamente o desenvolvimento dos tecidos e suas proporções em ovinos (OSÓRIO et al., 1999).

2.3 DESAFIOS DO CONFINAMENTO: CUSTOMIZAÇÃO DO SISTEMA

A proposta reflexiva deste capítulo é posicionar a customização dos sistemas de produção de cordeiros, neste caso o confinamento, como um ponto de inovação dentro da propriedade. Para customizar um confinamento, uma etapa fundamental é o diagnóstico técnico das ferramentas disponíveis (capital humano, recursos financeiros, estrutura física, aptidão, animais a serem utilizados). Propõem-se então que inovar, neste âmbito, é melhorar o que se tem por meio de uma ou mais tecnologias.

Inovação é o processo que inclui as atividades técnicas, concessão, desenvolvimento, gestão e que resulta na comercialização de novos (ou melhorados) produtos, ou na primeira utilização de novos (ou melhorados) processos (SANTINI; SOUZA FILHO, 2004). Ao inovar o processo de produção de cordeiros nas propriedades, produzem-se benefícios, geralmente com aumentos de produtividade e maximização dos lucros.

A criação de cordeiros para produção de carne com boa qualidade é uma atividade que apresenta excelentes perspectivas, tendo em vista a viabilidade técnica de produzi-la e o imenso potencial em termos de mercado consumidor. Diante disso, alguns aspectos, como: velocidade de acabamento, conversão alimentar, qualidade dos animais disponíveis, preço e qualidade da alimentação devem ser integrados ao sistema (VIEIRA et al., 2010).

Além do maior controle nutricional, o confinamento de cordeiros agiliza o retorno do capital aplicado, permite a produção de carne com alta qualidade durante todo o ano, permite padronização de carcaças, reduz a idade ao abate dos cordeiros e disponibiliza a forragem das pastagens para as demais categorias do rebanho (MACEDO, SIQUEIRA e MARTINS, 2000; POLI et al., 2008).

Em relação a customizar e maximizar o sistema propõe-se a seguinte indagação: dentro do processo de confinamento, existem realmente estratégias que garantem uma produção e negociação atrativa e competitiva, de geração de lucros e retorno de capital investido?

Ponderando a hipótese anterior, sugere-se que o confinamento não é apenas a escolha do genótipo ideal aquela situação, e muito menos apenas um custo baixo com alimentação.

É essencial que a estrutura organizacional seja bem delimitada, para que haja o acompanhamento e controle correto nas atividades realizadas, estabelecendo uma rotina de trabalho, sempre na busca do progresso do empreendimento. Preconiza-se ainda a adoção de tecnologia complacente com o investimento, obtenção de resultados zootécnicos aplicáveis e geração de dados norteadores para “dentro da porteira” e “fora da porteira”.

A customização de um confinamento moderno acaba quando o consumidor final aprecia o produto, e não mais nas mãos de “terceiros” e frigorífico. Para que este sistema seja altamente eficiente, além de economicamente viável, é fundamental o uso de raças precoces ou seus cruzamentos, que permitam elevados ganhos de peso (200 a 300g/animal/dia), reduzindo o tempo de confinamento e, assim, os custos com alimentação, mas principalmente, se preocupando com o produto a ser oferecido.

Macedo, Siqueira e Martins (2000) ao analisarem economicamente a produção de carne de cordeiro em pastagem e em confinamento, encontraram resultados satisfatórios quanto ao uso do confinamento. O retorno econômico para os cordeiros terminados em confinamento foi superior ao dos terminados em pastagem, mostrando uma diferença em valores absolutos de 17,41%.

Neste processo de tomada de decisão do sistema produtivo, a estimativa e avaliação conjunta de indicadores zootécnicos e de retorno do investimento, resulta em informações mais consistentes, e assim, interpretação adequada das estimativas obtidas (PACHECO et al., 2014).

2.4 DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA

No processo de produção de carne ovina, o abate de cordeiros jovens permite a obtenção de carcaças com pouca deposição de gordura e carne macia – aspectos importantes para conquistar consumidores (FRESCURA et al., 2005), porém, são necessárias avaliações e norteamto mercadológicos em relação a quantidade e qualidade desta gordura.

Sobre a carcaça, os constituintes básicos são os músculos, os ossos e a gordura, e cada um desses tecidos tem um impulso de desenvolvimento em uma fase diferente na vida do animal. O tecido ósseo apresenta crescimento mais

precoce; o muscular, intermediário; e o adiposo, mais tardio, de acordo com a maturidade fisiológica (LAWRIE, 2005).

O acabamento está diretamente relacionado com a adiposidade que consiste na proporção de gordura presente na carcaça, a qual deve ser reduzida, porém suficiente para proporcionar uma correta conservação e uma qualidade sensorial adequada. O estado de adiposidade é um bom preditor da composição tecidual da carcaça, uma vez que músculo e gordura estão inversamente relacionados na carcaça, assim, quanto maior a proporção de gordura na carcaça, menor será a sua proporção de músculo (CÉZAR; SOUSA, 2010).

O acúmulo de gordura na carcaça implica em elevada demanda ou balanço positivo de energia, sendo esse um nutriente de considerável valor no processo produtivo. Portanto, a energia deve ser utilizada com a máxima eficiência, dentro de um sistema racional de produção. Excesso de gordura acumulada significa desperdício no *toilet* da carcaça e preparo dos cortes para venda e consumo. Por outro lado, a falta de gordura na carcaça significa aporte insuficiente de energia, de acordo com características do animal, indicando uma ineficiência produtiva (PÉREZ; CARVALHO, 2007).

A gordura de acabamento tem função importante na proteção da carcaça contra o frio, evitando o *cold shortening*, que é responsável pelo ressecamento da superfície e endurecimento das carnes (LAWRIE, 2005). Ribeiro et al. (2010) pontuaram um mínimo de gordura de acabamento entre 2 a 3 mm, atuando como isolante térmico. Desta forma, a carcaça tem lenta diminuição da temperatura, impedindo desta forma o *cold shortening*.

O mecanismo pelo qual o encurtamento ocorre, é geralmente devido a redução na eficiência da bomba de cálcio a baixas temperaturas, provocando um aumento do fluxo de íons cálcio, que ativam o mecanismo de contração miofibrilar, enquanto ainda resta adenosina trifosfato (ATP) em quantidade suficiente para permitir a contração muscular (PRADO, 2005). Pouca cobertura de gordura, carcaças pequenas, temperaturas de resfriamento muito baixas e alta velocidade de vento dentro das câmaras frigoríficas são alguns dos fatores que contribuem para este fenômeno.

Um fator determinante, quanto ao grau de acabamento desejado para carcaças ovinas é a exigência particular de cada mercado consumidor. Deve-se

considerar o gosto pelo produto e o nível de aceitação em virtude de problemas de saúde (consumo exagerado de gordura associado ao sedentarismo).

O ganho de peso, a conversão alimentar e as características de carcaça de animais confinados, podem variar em função da condição sexual. Os animais inteiros apresentam um desenvolvimento mais rápido do que os castrados e as fêmeas. Este crescimento mais rápido está em função da presença do hormônio testosterona que é um hormônio anabolizante e acelera a taxa de deposição do tecido muscular. Em contrapartida, a deposição de tecido adiposo é mais tardia e carcaças de animais inteiros tendem a apresentar menor quantidade de gordura, em relação a castrados e fêmeas com a mesma idade (DRANSFIELD et al., 1990; FIELD, 1971; LLOYD; SLYTER e COSTELLO, 1981; OSÓRIO et al., 2005; SEIDEMAN et al., 1982).

A castração de cordeiros é uma prática usada para facilitar o manejo de rebanhos onde os machos são abatidos depois da puberdade, ou seja, abatidos tardiamente. (OSÓRIO et al., 2005). Este método pode ser utilizado para melhorar a produção de carne ovina e, permitir uma oferta continuada ao longo do ano, atendendo aos padrões de qualidade estabelecidos pelo mercado consumidor e adequado as suas necessidades.

Segundo Dransfield et al. (1990), a carne de animais não castrados abatidos com peso elevado, é mais seca do que a dos animais castrados, porém, se os cordeiros forem abatidos jovens, esta depreciação na qualidade da carne não é observada.

2.5 ULTRASSONOGRAFIA NA PREDIÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DA CARÇA OVINA

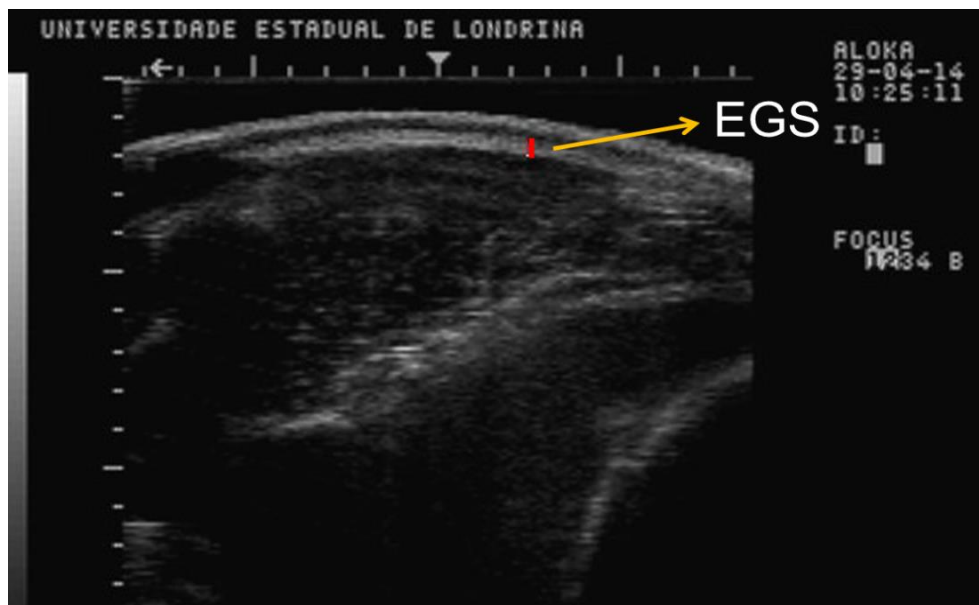
De acordo com Silva et al. (2008) o estudo das características de carcaça, em especial a ovina, necessita de padrões metodológicos que possibilitem a padronização e o dimensionamento da cadeia produtiva.

Normalmente, tanto o grau de musculosidade como a espessura de gordura subcutânea são determinadas por inspeção visual ou através de palpação, sendo sujeita a erros de avaliação. Desta forma, qualquer metodologia que proporcione estimativas precisas destes parâmetros nos animais antes do abate,

pode garantir a economicidade do processo produtivo, norteando as decisões mercadológicas para a carne (SAGUISAWA et al., 2009).

A área de olho-de-lombo (AOL), a espessura de gordura subcutânea (EGS) (Figura 1) e o marmoreio (MAR) são características mensuradas por ultrassonografia que estão relacionadas ao ganho de peso diário, rendimento de carcaça, precocidade de acabamento, sabor e suculência da carne (CARTAXO et al., 2011b).

Figura 1 – Imagem ultrassonográfica do local de mensuração da espessura de gordura subcutânea (EGS) tomada acima da área de olho de lombo.



Fonte: O autor.

A ultrassonografia pode auxiliar na formação de lotes de animais em confinamento, tanto na padronização, como no desenvolvimento de estratégias nutricionais, já que o conhecimento da AOL e EGS permite ajustes otimizados das dietas. Suguisawa et al. (2009) citaram que a avaliação de carcaça por ultrassonografia pode garantir o momento ideal de abate, evitando assim o excesso de gordura.

Um dos principais pontos de interesse para os produtores de ovinos e frigoríficos é a produção de carcaças de peso e EGS adequados. A EGS deve ser suficiente para garantir a manutenção da qualidade da carne durante o processo de resfriamento. Considerando que a deposição de gordura é um processo caro para o

produtor (CARTAXO et al. 2011a) e mesmo para a indústria, não há vantagens quando a EGS é maior que 3 mm.

O aparelho de ultrassom basicamente mede a reflexão das ondas de alta frequência que ocorre quando estas passam através dos tecidos. Após a sonda ter sido colocada em local apropriado no animal, o aparelho converte pulsos elétricos em ondas de alta frequência (ultrassons), que ao encontrar diferentes tecidos corpóreos dentro do animal promove uma reflexão parcial (eco) em tecidos menos densos, ou total em tecidos de alta densidade como os ossos. Mesmo após a ocorrência do eco, as ondas de alta frequência continuam a se propagar pelo corpo do animal e o conjunto de informações enviadas pelas reflexões transmitidas pela sonda é projetado em uma tela como imagem, onde as mensurações são realizadas (SUGUISAWA et al., 2009).

Em trabalhos realizados por Cartaxo et al. (2011b), os autores verificaram que houve correlação positiva e significativa entre área de olho de lombo mensurada antes do abate e o ganho de peso diário, entretanto, não foi constatada correlação positiva entre estas medidas com a espessura de gordura subcutânea na carcaça.

Cartaxo et al. (2011a) ressaltaram ainda que são poucos os trabalhos que encontraram correlação significativa em ovinos para espessura de gordura subcutânea em tempo real por ultrassonografia e a mesma medida na carcaça.

Limitações tecnológicas, experiência técnica, quantidade de gordura e de músculo, idade do animal, retirada da gordura juntamente com o couro, são alguns dos fatores que interferem na acurácia das medidas feitas com o ultrassom e daquelas realizadas diretamente na carcaça (GOMIDE; RAMOS e FONTES, 2006).

2.6 QUALIDADE DA CARNE OVINA E FATORES DE INFLUÊNCIA

Em relação às características da carne ovina, o cordeiro é a categoria animal que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, caracterizada por ser mais macia e rosada, textura lisa, consistência firme e quantidade de gordura satisfatória. A carne do borrego ainda é macia, mas a cor já é mais forte, avermelhada. A carne da ovelha e do carneiro já não é mais tão atraente

porque é mais dura, apresenta uma gordura amarelada e o sabor é mais acentuado (OSÓRIO; OSÓRIO e SAÑUDO, 2009).

Atualmente buscam-se carcaças mais pesadas, que apresentem melhor rendimento. No Brasil a castração de ovinos não é comum, pois geralmente os animais são enviados para o abate, antes de entrarem na puberdade. Porém, na busca de carcaças mais pesadas, dependendo da raça utilizada, sendo esta mais precoce ou tardia, chega-se a um ponto limite onde se pode atingir a puberdade e desta forma esta carcaça irá apresentar odor sexual derivados da testosterona, androsterona e escatol. Estes odores afetam de forma negativa a carne destes animais, e reduzem a aceitação desta pelos consumidores (LEÃO et al., 2012).

O hormônio masculino (testosterona) promove o crescimento muscular e esquelético do animal, determinando carcaças mais magras e com maior musculatura nos machos não castrados em relação aos castrados e às fêmeas. Bhasinet al. (2003) atribuíram essas características à testosterona e à hipertrofia muscular, que alteram o número de mionúcleos, o número de células somáticas e a massa adiposa. A hipertrofia muscular seria o efeito estimulante da testosterona sobre as células-tronco da linhagem miogênica, inibindo a diferenciação da linhagem adipogênica.

A qualidade da carne é dependente também da composição de ácidos graxos (AG). Os AG são apontados diretamente por influenciar o aroma, a maciez, bem como a oxidação da carne. A carne ovina é caracterizada pela alta concentração de ácidos graxos saturados e pela baixa relação poliinsaturados: saturados (COOPER et al., 2004).

Segundo Mahgoubet al. (2002), a composição dos ácidos graxos presentes nos lipídios influencia na qualidade da carne, sendo que um maior grau de saturação pode induzir a uma menor qualidade.

Neste sentido, estudos vêm sendo realizados a fim de diminuir os teores de ácidos graxos saturados na carne através de métodos de melhoramento, seleção genética, manipulação da alimentação e técnicas adequadas de manejo que permitam que o animal atenda suas necessidades fisiológicas e expressem melhor deposição de ácidos graxos insaturados nos tecidos musculares.

A carcaça pode ser analisada sob vários pontos de vista: nutricional, de imagem pré-estabelecida, da apresentação e sensorial (OSÓRIO; OSÓRIO, 2005). Na carcaça estão contidas a porção comestível, os músculos e gordura, e a

parte não comestível, constituída predominantemente dos ossos. Estas devem apresentar elevada porcentagem de músculos, com acabamento e conformação satisfatórios.

As medidas realizadas na carcaça permitem comparações entre pesos, idades ao abate e sistemas de alimentação. Pelas suas correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilita a estimativa de suas características físicas e evita, desse modo, o oneroso processo de dissecação da carcaça (SILVA E PIRES, 2000).

A carne é o produto resultante das contínuas transformações que ocorrem no músculo após a morte do animal. Com a morte há a interrupção do fluxo sanguíneo e cessa o aporte de oxigênio. Assim, a síntese da ATP se dá por quebra do glicogênio por via anaeróbica com formação e acúmulo de ácido láctico, provocando declínio do potencial hidrogeniônico (pH). Com o fim da reserva de ATP, há a formação do complexo actomiosina e conseqüentemente o *rigor mortis*. Após o *rigor* ocorre uma fase de relaxamento e finaliza-se a transformação do músculo em carne. Este processo pode interferir no pH, cor, maciez, sabor e suculência da carne (LAWRIE, 2005).

No animal vivo o valor de pH está próximo de 7, com o decréscimo após o abate ele pode chegar a 5,4, quando se instala o *rigor mortis*. Neste processo o glicogênio muscular presente na carne favorece a formação do ácido láctico, deixando a carne com sabor ligeiramente ácido e odor característico. A carne ovina atinge pH final entre 5,5 e 5,8 de 12 a 24 horas decorrido o abate (ZEOLA et al., 2006).

O pH afeta diretamente a capacidade de retenção de água, pois atua sobre o ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares alterando a capacidade de ligar água (ZEOLA et al., 2007). Esta característica é definida como o poder que o músculo tem para reter água quando submetido a forças externas como retalhamento, aquecimento e pressão (MONTE et al., 2012).

Em ambiente competitivo, a cadeia da ovinocultura deve conhecer as preferências dos consumidores para garantir o fornecimento de produtos de boa qualidade. As características da carne que contribuem com a palatabilidade são aquelas agradáveis ao paladar, dentre as quais sobressaem os aspectos organolépticos de sabor e de suculência, em que a maciez representa o atributo de maior relevância, influenciada pelos teores de gordura na carne.

Estas propriedades são geralmente avaliadas por consumidores ou avaliadores treinados, sendo denominada análise sensorial, que é realizada por meio dos sentidos: visual, gustativo e olfativo.

As características organolépticas da carne podem ser modificadas pela alimentação que o animal recebe, devido à mudança no conteúdo e composição da gordura. Os ácidos graxos podem alterar a firmeza do tecido gorduroso (dureza), prazo de validade (oxidação lipídica e de pigmento), o sabor e o aroma (MADRUGA et al., 2002). Assim, o plano de alimentação e o peso ao abate geralmente são variáveis consideradas pelos produtores e abatedouros como indicativos das condições do produto final.

O estudo da maciez da carne pode ser feito mediante avaliação de parâmetros físicos ou através da avaliação sensorial por provadores treinados e padronizados. O método físico de medir a força de cisalhamento através de uma lâmina de Warner-Bratzler tem sido bastante utilizado, tendo-se encontrado alta correlação deste com a análise sensorial da carne. Bolemanet al. (1997), de acordo com os resultados encontrados na análise de força de cisalhamento pelo método de Warner-Bratzler, classificaram a textura da carne em muito macia (2,3 a 3,6kgf), moderadamente macia (4,1 a 5,4 kgf) e pouco macia (5,9 a 7,2 kgf).

Além desses atributos, o rendimento de carcaça é de extrema importância, sendo responsável por determinar o maior ou menor custo da carne para o consumidor. Motivo este relevante para despertar o interesse para esse parâmetro, uma vez que pode configurar um incentivo para os criadores que investem nessa atividade. Quanto maior o rendimento de massa muscular, maior será eficiência na produção de carne, e esta a característica mais próxima e palpável pelo produtor.

3 REFERÊNCIAS

ALENCAR, L.; ROSA, F.R.T. Ovinos: panorama e mercado. **Revista O Berro**, Uberlândia, v.96,nov. 2006.

AMARAL, R.M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros de diferentes genótipos, abatidos com três espessuras de gordura subcutânea**. 2010. 102f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

ANJOS, F.S.; SILVA, F.N.; POLLNOW, G.E. O sinuoso caminho de construção da qualidade na ovinocultura pampiana: o caso do cordeiro Herval Premium. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, vol.24, n.1, p.287-310, 2016.

BHASIN, S. et al. The mechanisms of androgen effects on body composition: mesenchymal pluripotent cell as the target of androgen action. **Journal of Gerontology: Biological Sciences**, Oxford, v.58, n.12, p.1103-1110, 2003.

BOLEMAN, S.J. et al. Consumer evaluation of beef of know categories of tenderness. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.75, n.6, p. 1521-1524, 1997.

CARNEIRO, P.L.S. et al. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.7, p.991-998, 2007.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas *in vivo* por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.

CARTAXO, F.Q. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p.697-704, 2009.

CARTAXO, F.Q. et al. Avaliação de carcaça em caprinos e ovinos em tempo real por ultrassonografia-uma revisão de literatura. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.5, n.4, p.51-55. 2011a.

CARTAXO, F.Q. et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, p.160-167, 2011b.

CÉZAR, M.F; SOUSA,W. H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.4, n.4, p.41-51, dez. 2010.

COOPER, S.L. et al. Manipulation of the n–3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.82, p.1461-1470, 2004.

- CRIADO, A.E. Productos locales, mercados globales. Nuevas estrategias de desarrollo em el mundo rural. In: García Docampo, Manuel. **Perspectivas Teóricas em Desarrollo Local**.1 ed. La Coruña: Netbiblo, 2007, p.145-169.
- DIAS, F.B. **Grupo racial e espessura de gordura subcutânea nas características físico-químicas e morfológicas da carne de cordeiros**. 2013. 67f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- DRANSFIELD, E. et al. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. **British Society of Animal Production**, Langford, v.50, n.2, p.291-299, 1990.
- FIELD, R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.32, p.849, 1971.
- FRESCURA, R.B.M. et al. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.1, p.167-174, 2005.
- GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 249p.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne**. Tradução de Jane Maria Rubensam. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p. Tradução de: Lawrie's meat science.
- LEÃO, A.G. et al. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.5, p.1253-1262, 2012.
- LLOYD, W.R.; SLYTER, A.L.; COSTELLO, W.J. Effect of breed, sex and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.51, n.2, p.316-321, 1981.
- MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Análise econômica da produção de carne de cordeiro sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.4, p.677-680, 2000.
- MADRUGA, M.S. et al. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, p.1562-1570, 2002.
- MAHGOUB, O. et al. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, Barking, v.61, n.4, p.381-387, 2002.
- MCMANUS, C. et al. Avaliação ultrassonográfica da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.14(1), p.8-16, 2013.

MENEZES, L.F.O. et al. Características de carcaça, componentes não-carcaça e composição tecidual e química da 12ª costela de cordeiros Santa Inês terminados em pasto com três gramíneas no período seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1286-1292, 2008.

MONTE, A.L.S. et al. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Campina Grande, v.8, n.3, p11-17, 2012.

OSÓRIO, J.C. et al. Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados. 1. Cruzas Hampshire Down x Corriedale. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, Brasil, v.29, n.1, p.135-138, 1999.

OSÓRIO, J.C.S. et al. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.11, n.2, abr./jun. p. 211-214, 2005.

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

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

PACHECO, P.S. et al. Risk assessment of finishing beef cattle in feedlot: slaughter weights and correlation amongst input variables. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.43, n.2, p.92-99, 2014.

PAIVA, S.R. et al. Genetic variability of the main Brazilian hair sheep breeds using RAPD-PCR markers and conservation implications. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.9, p.887-893, 2005.

PÉREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.A. **Considerações sobre carcaças ovinas**. 2007. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdf/bol_61.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

PIRES, C. Santa Inês é o nelore da ovinocultura. **Revista AG leilões**, Porto Alegre, n.93, p.6-11, 2006.

POLI, C.H.E.C. et al. Produção de cordeiros de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.4, p.666-673, 2008.

PRADO, C.S. **Influência do método de resfriamento de carcaças bovinas nas variações de peso e nas medidas físico-químicas, sensoriais e microbiológicas do contrafilé (m. *longissimus dorsi*)**. 2005. 146f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RIBEIRO, E.L.A. et al. Características de carcaça e carne de cordeiros mestiços de três grupos genéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.793-802, 2010.

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

SAGUISAWA, L.et al. Utilização da ultra-sonografia como ferramenta para padronização de carcaças comerciais. **Tecnologia& Ciências Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.4, p.55-65, 2009.

SANTINI, G.A.; SOUZA FILHO, H.M. Mudanças tecnológicas em cadeias agroindustriais: uma análise dos elos de processamento da pecuária de corte, avicultura de corte e suinocultura. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL. 42., 2004, Cuiabá. **Anais...Cuiabá: SOBER**, 2004. p.1-12.

SEIDEMAN, S.C. et al. Utilization of the intact male for red meat production: a review. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.55, p.826. 1982.

SILVA, F.L.; PIRES, C.C. Avaliação quantitativa e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29 n.4, 2000.

SILVA, N.V. et al. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodologias e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

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

SOUZA, W.H.; CÉZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G. Estratégias de cruzamento para produção de caprinos e ovinos de corte: uma experiência da Emepa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 1., 2006, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SEDAP; SEBRAE; INSA; ARCO, 2006. p.338- 384.

SOUZA, W.H. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.9, n.4, p.795-803, 2008.

STRYDOM, P.E. et al. The influence of fat score and fat trimming on primal cut composition of South African Lamb. **South African Journal of Animal Science**, Champaign, v.39, n.3, p.233-242, 2009.

TEIXEIRA, A.L.; DALFA, R. Utilização de ultrassons na predição da composição de carcaças de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...**João Pessoa: SBZ, 2006. p.576-586.

VIEIRA, T.R.L. et al. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.2, p.372-377, 2010.

YÁÑEZ, E.A. et al. Methodologies for ribeye area determination in goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.66, p.197-200, 2006.

ZEOLA, N.M.B.L. et al. Parâmetros de qualidade da carne de cordeiros submetida aos processos de maturação e injeção de cloreto de cálcio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1558-1564, 2006.

ZEOLA, N.M.B.L. et al. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.102, n.563/564, p.215-224, 2007.

4 OBJETIVOS

4.1 GERAIS

Avaliar o desempenho produtivo e as características de carcaça e carne de cordeiros castrados e não castrados das raças Santa Inês e Dorper, abatidos a diferentes espessuras de gordura de cobertura.

4.2 ESPECÍFICOS

- Verificar o ganho de peso diário, consumo de matéria seca e nutrientes, conversão alimentar, para diferentes raças, condições sexuais e espessuras de gordura ao abate;
- Avaliar a biometria dos animais antes do abate. Realizando desta forma a correlação de tecidos e de cortes comerciais da carcaça;
- Determinar níveis sanguíneos de testosterona, colesterol, triglicerídeos e ureia plasmática;
- Determinar a espessura de gordura subcutânea através do uso de ultrassonografia;
- Avaliar as características de carcaça das duas raças, das duas condições sexuais, e os parâmetros afetados pelas diferentes espessuras de gordura;
- Avaliar a textura e maciez da carne através da força de cisalhamento, índice de fragmentação miofibrilar e sensorial;
- Verificar os parâmetros relacionados à gordura, como: oxidação lipídica e perfil de ácidos graxos;
- Determinar se há variação na cor, pH e perda de água da carne dos animais em experimentação;
- Avaliar a aceitabilidade da carne de animais não castrados e abatidos com maior idade através de sensorial com avaliadores treinados;

5 ARTIGO I

Parâmetros produtivos de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados com diferentes espessuras de gordura subcutânea ao abate

Artigo redigido de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica

1 **Parâmetros produtivos de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados com**
2 **diferentes espessuras de gordura subcutânea ao abate**

3
4 Productive parameters of Santa Ines and Dorper lambs, castrated and uncastrated with
5 different thicknesses of subcutaneous fat at slaughter

6
7 **RESUMO:** Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo, parâmetros do plasma sanguíneo e
8 medidas morfométricas de cordeiros confinados Santa Inês e Dorper, castrados e não
9 castrados, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea (EGS) avaliadas por
10 ultrassonografia *in vivo*. Foram utilizados 69 cordeiros machos de dois grupos genéticos,
11 sendo 34 Santa Inês e 35 Dorper. Destes, metade de cada grupo foi castrado. Os abates e o
12 tempo de confinamento foram da seguinte forma: Dorper com 0 mm de EGS: 27 dias; Santa
13 Inês com 0 mm EGS: 39 dias; Santa Inês e Dorper com 3 mm EGS: 84 dias e Santa Inês e
14 Dorper com 6 mm de EGS: 130 dias de confinamento. Não houve diferença no ganho de peso
15 diário (GMDP) entre raças, obtendo-se médias de $0,265 \text{ kg dia}^{-1}$ para os cordeiros Santa Inês e
16 $0,263 \text{ kg dia}^{-1}$ para Dorper. Para a condição sexual, animais não castrados ($\text{GMDP} = 0,280 \text{ kg}$)
17 ganharam mais peso do que os castrados ($\text{GMDP} = 0,248 \text{ kg}$). A velocidade de crescimento
18 foi maior nos machos não castrados, devido a ação anabólica do hormônio testosterona. O
19 consumo de MS e nutrientes aumentou de acordo com o aumento da EGS, sendo mais
20 expressivo em animais abatidos com 6 mm de EGS, os quais apresentaram pior conversão
21 alimentar (6,06). Animais não castrados apresentaram maiores valores finais de testosterona
22 do que os castrados (2,69 vs. $0,51 \text{ ng mL}^{-1}$). Cordeiros da raça Dorper e Santa Inês devem ser
23 abatidos com espessura de gordura subcutânea de 3 mm.

24 **PALAVRAS-CHAVE:** Consumo. Ovinos. Testosterona. Ultrassonografia
25

26 **ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the productive performance, blood
27 plasma parameters and morphometric measurements of Santa Ines and Dorper confined
28 lambs, castrated and uncastrated, slaughtered with different subcutaneous fat thicknesses
29 (SFT) evaluated by in vivo ultrasonography. Were used sixty nine male lambs of two genetic
30 groups, thirty four Santa Ines and thirty five Dorper. Of these, half of each group was
31 castrated. The slaughterings and the confinement time were as follows: Dorper with 0 mm
32 SFT: twenty seven days; Santa Ines with 0 mm SFT: thirty nine days; Santa Ines and Dorper
33 with 3 mm SFT: eighty four days and Santa Ines and Dorper with 6 mm SFT: one hundred
34 and thirty days of confinement. There was no difference in daily weight gain (DWG) for
35 breeds, obtaining averages of $0.265 \text{ kg day}^{-1}$ for lambs Santa Ines and $0.263 \text{ kg day}^{-1}$ for
36 Dorper. For the sexual status, uncastrated animals (DWG=0.280 kg) gained more weight than
37 castrated animals (DWG=0.248 kg). The growth rate is higher in uncastrated males, due to the
38 anabolic action of the hormone testosterone. Consumption of DM and nutrients increased
39 according to the increase in SFT, being more expressive for animals slaughtered with 6 mm
40 SFT, which presented worse feed conversion (6.06). Uncastrated animals had higher final
41 testosterone values than castrated animals (2.69 vs. 0.51 ng mL^{-1}). Dorper and Santa Ines
42 lambs should be slaughtered with a 3 mm subcutaneous fat thickness.

43 **KEYWORDS:** Consumption. Sheep. Testosterone. Ultrasonography

44

45

INTRODUÇÃO

46 A busca por alimentos mais saudáveis e a maior exigência em relação à qualidade dos
47 produtos cárneos por parte do mercado consumidor, traduzem a necessidade de oferecer
48 produtos com características e qualidades desejáveis. Para tanto, o conhecimento dos fatores
49 que influenciam o produto final são indispensáveis para o entendimento dos segmentos da
50 cadeia da carne, destacando-se o sistema produtivo a ser utilizado, assim como o grupamento

51 genético e condição sexual dos animais.

52 O confinamento de cordeiros para terminação insere-se como opção dentro do sistema
53 produtivo, agilizando o retorno do capital aplicado, permitindo a produção de carne com alta
54 qualidade e padronização durante todo o ano, além de reduzir a idade ao abate dos animais
55 (POLI *et al.*, 2008).

56 O ganho de peso e a conversão alimentar de animais confinados pode variar em função
57 da condição sexual e genótipo utilizado. Os animais não castrados apresentam
58 desenvolvimento mais rápido do que os castrados (WILLIAMS; JENKINS, 2003), porém, a
59 castração de cordeiros facilita o manejo de rebanhos, cujos machos são abatidos tardiamente,
60 permitindo oferta continuada ao longo do ano, atendendo aos padrões de qualidade
61 estabelecidos pelo mercado consumidor e adequado as suas necessidades.

62 Um dos principais pontos de interesse para os produtores de ovinos e frigoríficos é a
63 produção de carcaças com peso adequado e com espessura de gordura subcutânea (EGS). A
64 EGS deve ser suficiente para garantir a manutenção da qualidade da carne durante o processo
65 de resfriamento. Considerando que a deposição de gordura é um processo caro para o
66 produtor (CARTAXO *et al.*, 2009), a ultrassonografia *in vivo* pode auxiliar, tanto na
67 padronização dos animais, como no desenvolvimento de estratégias nutricionais, já que o
68 conhecimento da EGS permite ajustes otimizados das dietas (SUGUISAWA *et al.*, 2009).

69 A escolha do grupo racial influencia na determinação do peso ideal ao abate para qual a
70 proporção de músculo é máxima, a de osso é mínima e a de gordura suficiente para conferir à
71 carcaça as propriedades de conservação (OSÓRIO e OSÓRIO, 2005).

72 Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho produtivo e parâmetros do plasma
73 sanguíneo de cordeiros confinados Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, abatidos
74 com diferentes espessuras de gordura subcutânea avaliadas por ultrassonografia *in vivo*.

75

MATERIAL E MÉTODOS

76

77 Os procedimentos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de
78 Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) registrado sob o
79 nº27890.2013.77. O experimento foi realizado no setor de ovinocultura da Fazenda Escola da
80 Universidade Estadual de Londrina (FAZESC-UEL), entre os meses de outubro de 2015 e
81 março de 2016.

82 Durante os meses de novembro a março, foram aferidos dentro da instalação de
83 confinamento, a temperatura em termômetro com bulbo seco e úmido e a partir destes, o
84 cálculo da umidade relativa (ASHRAE, 1997). Os horários de mensuração foram as 8:30 e
85 17:30 horas, com o equipamento sempre no mesmo local. As médias para temperatura (°C) e
86 umidade relativa (%) foram, respectivamente: Novembro: 23°C e 68,9%; Dezembro: 24,5°C e
87 68,3%; Janeiro: 26,5°C e 65%; Fevereiro: 27,8°C e 61% e Março: 24,3°C e 70%.

88 Foram utilizados 69 cordeiros machos, com idade de 80 dias no início do experimento.
89 O experimento foi em esquema fatorial 2 x 2 x 3, sendo: 2 raças: Santa Inês (n=34) e Dorper
90 (n=35); duas condições sexuais: não castrados (n=34) e castrados (n=35); e três critérios para
91 abate de acordo com a EGS: 0 mm (n=24), 3 mm (n=21) e 6 (n=24) mm, com delineamento
92 completamente casualizado.

93 Os cordeiros da raça Santa Inês eram oriundos de matrizes selecionadas com
94 reprodutores puros. Na raça Dorper, os cordeiros foram obtidos de matrizes 7/8 Dorper com
95 reprodutores puros, mas que não participavam de programa de melhoramento genético. Foram
96 castrados 17 cordeiros Santa Inês e 17 cordeiros Dorper 30 dias antes de iniciar o
97 confinamento, utilizando emasculador do tipo burdizzo. No início do experimento, os animais
98 foram pesados, identificados, vacinados contra clostridioses, vermifugados e distribuídos
99 aleatoriamente, dois a dois, em baias (1,0 x 1,80 m) em aprisco coberto e com piso ripado, em
100 regime de confinamento, precedidos de 14 dias e adaptação as condições experimentais.

101 A cada 14 dias ocorreram às pesagens dos animais e também avaliações de escore
102 corporal segundo Osório e Osório (2005), e de espessura de gordura subcutânea (EGS) por
103 ultrassonografia. Para isso, foram tomadas medidas do músculo *longissimus dorsi*, na região
104 entre a 12^a e 13^a costelas do lado esquerdo do animal. Utilizou-se óleo vegetal no dorso do
105 animal, para o acoplamento acústico. O equipamento de ultrassom utilizado foi um Aloka
106 SSD500, equipado com sonda linear de 12 cm e 3,5MHz. As imagens obtidas com o
107 equipamento foram avaliadas através do software Lince[®] (M&S Consultoria Ltda.,
108 Pirassunuga, SP) por um técnico treinado para determinar medidas *in vivo* com este aparelho
109 em ovinos.

110 Os cordeiros foram classificados e abatidos conforme os seguintes critérios:

- 111 1) Peso vivo aproximado de 28 kg, estimando-se uma espessura de gordura próxima de 0
112 mm (avaliação real ultrassonográfica: 1,5 mm)
- 113 2) Espessura de gordura subcutânea de 3 mm, independentemente do peso corporal
114 (avaliação real ultrassonográfica: 2,7 mm);
- 115 3) Espessura de gordura subcutânea de 6 mm, independentemente do peso corporal
116 (avaliação real ultrassonográfica: 4,4 mm).

117 Os abates e dias confinados foram da seguinte forma: Dorper com 0 mm de EGS: 27
118 dias; Santa Inês com 0 mm EGS: 39 dias; Santa Inês e Dorper com 3 mm EGS: 84 dias e
119 Santa Inês e Dorper com 6 mm de EGS: 130 dias de confinamento.

120 As refeições foram fornecidas duas vezes ao dia, às 07h00 e 16h00, na forma total
121 (volumoso + concentrado). As sobras foram pesadas diariamente e a quantidade de ração
122 ofertada foi ajustada de acordo com o consumo do dia anterior, permitindo sobras de 15% do
123 total oferecido da ração em matéria seca (MS). Os cordeiros tinham acesso irrestrito à água.

124 As rações utilizadas no experimento foram calculadas após análise bromatológica dos
125 alimentos (Tabela 1), segundo procedimentos descritos por Mizubuti *et al.* (2009). As rações

126 continham silagem de milho e concentrado composto por farelo de soja, milho grão triturado,
 127 calcário calcítico, óleo vegetal e sal mineralizado, com relação volumoso: concentrado de
 128 40:60, visando atender as exigências estabelecidas pelo NRC (2007), para ganhos de 250
 129 gramas (g) diários.

130

131 **Tabela 1** – Composição bromatológica da ração experimental.

Composição dos ingredientes (g kg ⁻¹ MS)							
	MS ³	MM	PB	EE	FDN	FDA	NDT ¹
Silagem milho	314,5	46,2	77,1	31	528,1	272,9	586,4
Milho triturado	875,3	15,4	89,1	29,2	179,6	26	856,7
Farelo de soja	905	69,5	535,8	19,6	191,8	86,8	821,3
Óleo vegetal	993						
Calcário calcítico	990						
Mineral	990						
Proporção ingredientes (g kg ⁻¹ MS)							
Silagem de milho							410
Milho grão triturado							363,6
Farelo de soja							198
Óleo vegetal							10,5
Suplemento mineral ²							8,45
Calcário calcítico							9,4
Composição da ração completa (g kg ⁻¹ MS)							
Matéria seca ³							654,3
Matéria mineral							38,3
Proteína bruta							171,0
Extrato etéreo							37,6
Fibra detergente neutro							319,8
Fibra detergente ácido							138,5
Nutrientes digestíveis totais							737,7

132 ¹Calculado a partir das equações propostas por Kearn (1982); ²Mineral (Beephós®): Cálcio 128 g; Enxofre 10,00
 133 g; Fósforo 60,00 g; Magnésio 6.000,00 mg; Sódio 152,00 mg; Cobalto 50,00 mg; Ferro 1.400,00 mg; Iodo 74,00
 134 mg; Manganês 1.820,00 mg; Selênio 15,00 mg; Zinco 2.730 mg; Flúor 600,00 mg. ³g kg⁻¹ Matéria natural.
 135

136 Foram realizadas coletas semanais das rações ofertadas e das sobras, sendo essas
 137 acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa com ventilação forçada a 55°C, por 72
 138 horas para pré-secagem. Posteriormente, as amostras foram moídas em moinho com peneira
 139 de 1 mm de diâmetro, sendo feitas amostras compostas para cada combinação proposta entre

140 as variáveis independentes, conservadas e previamente identificadas para determinação
141 bromatológica (Tabela 1).

142 Para o cálculo do consumo de MS foram realizadas pesagens diárias, por baia, da ração
143 ofertada e das sobras. Os totais do ofertado e sobras da ração foram divididos pelo número de
144 dias em confinamento, resultando na média diária de ofertados e sobras.

145 Com os valores de MS, determinaram-se as quantidades médias de MS ofertada e MS
146 das sobras e por diferença entre esses valores, obteve-se o consumo médio diário de MS
147 (CMS). Para obtenção do CMS e dos demais componentes nutritivos, dividiu-se o consumo
148 observado pelo número de animais na baia. Foram avaliadas as ingestões de MS, MM, PB,
149 FDN, FDA, EE e de NDT, expressas em grama/animal/dia e em percentagem de peso
150 corporal (%PC).

151 Ao final do período experimental foi feita pesagem, precedida por jejum de 16 horas,
152 para obtenção do peso vivo final, do ganho de peso médio diário e da conversão alimentar. A
153 conversão alimentar foi calculada pela razão entre os consumos da ração e o ganho de peso
154 diário. A compactidade corporal (IC) foi obtida pela fórmula: $IC = \text{peso vivo}$
155 $\text{final/comprimento corporal (kg cm}^{-1}\text{)}$ (COSTA JUNIOR *et al.*, 2006).

156 Amostras de sangue dos cordeiros, com espessura de gordura desejada de 6 mm, foram
157 coletadas ao início do período experimental e 1 semana antes do abate. Foi coletado sangue
158 total através de tubos vacutainer sem anticoagulante, o qual imediatamente foi centrifugado a
159 1.500 rpm por 15 minutos, sendo o soro separado e estocado em tubos tipo eppendorf[®], em
160 freezer a -18°C para posterior realização das análises.

161 As determinações bioquímicas de colesterol, uréia plasmática e triglicerídeos foram
162 realizadas por meio de analisador semi-automático Bio-200F, Bioplus[®], que faz medições de
163 energia radiante transmitida, absorvida, dispersa ou refletida sob condições controladas, com
164 uso de kits comerciais (Celm[®], São Paulo, Brasil). A dosagem sérica de testosterona foi

165 realizada por eletroquimioluminescência, utilizando-se analisador automatizado Access 2
 166 (Beckman Coulter[®], Califórnia, USA), com uso do kit para dosagem de testosterona de
 167 acordo com o fabricante supracitado.

168 Para os cálculos morfométricos, foram aferidas as seguintes medidas pré-abate,
 169 adaptadas de Yáñez *et al.* (2004) e Cézar e Souza (2007): comprimento corporal,
 170 comprimento da perna, perímetro da perna, altura do dorso, altura da garupa, perímetro
 171 torácico, largura da garupa e largura de peito. As mensurações foram feitas com os animais
 172 em estação forçada, isto é, membros, anterior e posterior, na perpendicular sobre um piso
 173 plano e cimentado. As medidas foram obtidas pelo mesmo observador e sempre do lado
 174 direito do animal, utilizando-se fita métrica e esquadro de madeira.

175 Os dados foram submetidos à análise de variância, tendo como variáveis independentes:
 176 condição sexual (castrado ou não castrado), raça (Dorper ou Santa Inês) e espessuras de
 177 gordura encontradas. As interações que não foram significativas foram desconsideradas na
 178 análise. Foram testadas as correlações de Pearson entre as variáveis. As análises estatísticas
 179 foram realizadas com auxílio do Software R versão 3.2.2. (R CORE TEAM, 2015).

180 O modelo estatístico utilizado foi:

181

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + R_j + b_1(E_{ijk} - \bar{E}) + b_2(E_{ijk} - \bar{E}) + \varepsilon_{ijkl}$$

182 em que:

183 Y_{ijkl} = variáveis dependentes (peso vivo inicial, escore inicial, ...);

184 μ = média geral

185 S_i = efeito da i-ésima condição sexual (castrado ou não castrado);

186 R_j = efeito da j-ésima raça (Dorper ou Santa Inês);

187 E_{ijk} = efeito da k-ésima espessura de gordura;

188 \bar{E} = espessura de gordura média;

189 b_1 = coeficiente de regressão linear para espessura de gordura;

190 b_2 = coeficiente de regressão quadrática para espessura de gordura;

191 ε_{ijkl} = erro aleatório associado a cada observação.

192

RESULTADOS E DISCUSSÃO

193 O ganho médio diário de peso (GMDP) (Tabela 2) não diferiu ($P > 0,05$) entre os
 194 genótipos: 0,265 kg dia⁻¹ para os cordeiros Santa Inês e 0,263 kgdia⁻¹ para os Dorper. Este

195 alto GMDP em ambas as raças pode ser explicado pela composição da dieta e pelo potencial
 196 de ganho dos cordeiros, todos oriundos de matrizes selecionadas e reprodutores Puros de
 197 Origem (P.O.).

198

199 **Tabela 2** - Desempenho produtivo de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados
 200 terminados em confinamento.

Variáveis	Raça		P	Condição		P	CV %
	Dorper	Santa Inês		Castrado	NCast.		
Peso corporal inicial (kg)	21,56 ^a	19,35 ^b	0,0300	20,29	20,63	0,7287	20,04
Peso corporal final (kg)	42,72	41,44	0,4169	40,59	43,57	0,0616	15,34
Escore Inicial (1 à 5)	3,11 ^a	1,80 ^b	<0,0001	2,50	2,41	0,7551	23,27
Escore final (1 à 5)	4,06	3,68	0,0023	3,85	3,89	0,7827	17,11
GMDP (kg)	0,263	0,265	0,8830	0,248 ^b	0,280 ^a	0,0057	17,59
Consumo MS (kgdia ⁻¹)	1,28	1,27	0,9450	1,24	1,30	0,3049	15,47
Consumo MS (kg 100kg ⁻¹ PC)	4,01	4,22	0,0891	4,11	4,12	0,9773	8,52
Conversão alimentar	4,99	5,04	0,8367	5,48 ^a	4,57 ^b	0,0195	27,30

201 NCast. = Não castrado; CV = coeficiente de variação; P- probabilidade; a e b – Médias seguidas de letras
 202 diferem (P<0,05) entre os fatores; GMD = ganho média diário de peso

203

204 Amaral *et al.* (2011a) obtiveram maiores GMDP em cordeiros Dorper x Santa Inês
 205 (0,311kg) e White Dorper x Santa Inês (0,319kg) quando comparado ao Santa Inês puro
 206 (0,237kg) em sistema de confinamento.

207 Na avaliação da condição sexual (Tabela 2), verificou-se que animais não castrados
 208 (GMDP = 0,280 kg) ganharam mais peso do que os castrados (GMDP = 0,248 kg)
 209 (P=0,0057). A condição sexual afeta a velocidade de crescimento e a deposição dos distintos
 210 tecidos, sendo que a velocidade de crescimento é maior nos machos não castrados, devido a
 211 ação anabólica do hormônio testosterona. O menor ganho de peso em animais castrados pode
 212 ser devido a pior conversão alimentar (Tabela 2) em relação aos não castrados (P=0,0195).

213 Os consumos de matéria seca em gramas e em porcentagem do peso corporal (Tabela 2)
 214 foram semelhantes entre as raças e condição sexual (P>0,05). Os resultados de consumo
 215 obtidos neste trabalho estão de acordo com o preconizado pelo NRC (2007) para essa

216 categoria animal, que varia de 1,0 a 1,3 kg dia⁻¹. Resultados com valores inferiores foram
217 obtidos por Cartaxo *et al.* (2009), que verificaram consumo de 1,12 kg dia⁻¹ para a raça Santa
218 Inês e de 1,06 kg dia⁻¹ para o genótipo Dorper × Santa Inês.

219 Amaral *et al.* (2011a) constataram que os cordeiros Santa Inês consomem mais alimento
220 por unidade de peso do que os ½ Dorper-Santa Inês e ½ White Dorper-Santa Inês, o que não
221 foi observado no presente estudo.

222 A conversão alimentar foi semelhante ($P>0,05$) entre raças (5,04 para Santa Inês e de
223 4,99 para Dorper). Esse resultado pode ser atribuído à relação volumoso: concentrado (40: 60)
224 e ao nível nutricional da dieta. Os valores estão em acordo com Homem Jr. *et al.* (2010), que
225 encontraram valores de 4,8 a 5,3 em cordeiros Santa Inês não castrados, em regime de
226 confinamento, ambos com relação volumoso: concentrado próximas ao do presente estudo.

227 Fontenele *et al.* (2011) relataram que quando o consumo é limitado pela demanda
228 fisiológica de energia, a melhor forma de expressá-lo é com base no consumo por peso
229 metabólico ($MS\ kg^{-1}PC^{0,75}$), o que não ocorreu nesse trabalho, portanto as variáveis de
230 consumo são expressas em gramas e % peso corporal.

231 O peso corporal final ($P<0,0001$) e escore corporal final ($P<0,0001$) (Tabela 3)
232 diferiram nas diferentes EGS. Os cordeiros abatidos com 6,0 mm de EGS apresentaram maior
233 peso corporal final. Foram constatados os seguintes pesos corporais finais: 0 mm = 29,25 kg;
234 3 mm = 41,66 kg e 6 mm = 55,33 kg. Os valores diferentes são decorrentes do maior período
235 de confinamento para alcançar as EGS pretendidas, resultando em regressão linear positiva
236 ($\hat{y}=16,4933 + 8,9287x$; $R^2=0,99$) para essa variável. Não houve diferença significativa
237 ($P=0,4881$) no GMDP entre as EGS pretendidas, apresentando média de 0,264 kg.

238
239
240
241

242 **Tabela 3** - Desempenho produtivo de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não
 243 castrados, terminados em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura
 244 subcutânea e terminados em confinamento.

Variáveis	Espessuras de gordura			P	Regressão	R ²	CV %
	0 mm	3 mm	6 mm				
Peso vivo inicial (kg)	20,20	20,20	21,05	0,6970	$\hat{y}=20,48$		20,04
Peso vivo final (kg)	29,25	41,66	55,33	<0,0001	$\hat{y}=16,4933+8,9287x$	0,99	15,34
Escore Inicial (1 à 5)	2,43	2,35	2,54	0,5470	$\hat{y}=2,44$		23,27
Escore final (1 à 5)	3,31	4,00	4,31	<0,0001	$\hat{y}=2,9067+0,3350x$	0,96	17,11
GMDP (kg)	0,273	0,256	0,263	0,4881	$\hat{y}=0,264$		17,59
Consumo MS (kg dia ⁻¹)	1,07	1,18	1,58	<0,0001	$\hat{y}=1,5206+0,3621x$	0,91	15,47
Consumo MS (kg 100kg ⁻¹ PC)	4,35	3,85	4,15	0,0059	$\hat{y}=5,7993-1,2706x+0,2038x^2$	0,26	8,52
Conversão alimentar	4,21	4,75	6,06	0,0002	$\hat{y}=3,1561+0,6480x$	0,98	27,30

245 CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; a e b – Médias seguidas de letras diferem (P<0,05) entre os
 246 fatores; GMD = ganho médio diário de peso
 247

248 Na EGS de 0 a 3 mm, os animais mantiveram boa conversão alimentar (Tabela 3), em
 249 semelhança aos valores encontrados para raças (Tabela 2), mas devido ao tempo confinado
 250 (43 dias a mais do que 3mm de EGS), os animais com 6 mm apresentaram pior conversão
 251 alimentar (6,06), resultado da maior idade dos animais, diminuindo assim a sua eficiência em
 252 conversão de nutrientes.

253 A maior amplitude de variação entre EGS ao abate resulta em diferença na conversão
 254 alimentar, pois a deposição de tecido adiposo decorrente de maior maturidade fisiológica
 255 exige maior gasto energético por unidade de peso (WILLIAMS; JENKINS, 2003).

256 Segundo Queiroz *et al.* (2016) não se justifica a espera para abater cordeiros Santa Inês
 257 com espessura de gordura superior a 3,0 mm, exigindo maior tempo de retorno do capital. O
 258 melhor aproveitamento do alimento fornecido reflete em menor custo por quilograma de
 259 produto final, sendo este um fator relevante aos sistemas de produção. A conversão alimentar
 260 (kg de alimento ingerido/kg de ganho de peso) em cordeiros abatidos com excesso de gordura
 261 diminui, impactando negativamente nos índices de produção.

262 Devido às mensurações nas EGS pretendidas para abate, os animais permaneceram
 263 confinados por intervalos de tempo diferentes, influenciando nas variáveis de consumo de

264 nutrientes ($P<0,05$) (Tabela 4). Em relação aos dados representados em gramas, ocorreu uma
265 regressão linear positiva, ou seja, aumentou-se o consumo de MS (Tabela 3) e nutrientes
266 (Tabela 4) de acordo com o aumento da EGS ($P<0,0001$), sendo mais expressivo em animais
267 abatidos com 6 mm de EGS. O que se justifica pelo aumento do peso corporal e capacidade
268 digestiva dos animais com o passar do tempo, fazendo assim com que o animal necessite de
269 maior quantidade (gramas) de alimento e nutrientes por dia.

270 Em relação aos consumos de MS e nutrientes por peso corporal, evidenciaram-se
271 valores de conduta quadrática ($P<0,05$) na curva de regressão, onde animais com EGS 3 mm
272 demonstraram valores inferiores aos animais com 0 e 6 mm de EGS pretendida (Tabela 3 e 4).
273 Para consumo MS por peso corporal, o ponto de mínima foi de $3,11 \text{ kg } 100\text{kg}^{-1} \text{ PC}$ (Tabela
274 3).

275 Os animais com 3 mm de EGS foram abatidos na segunda semana de fevereiro, onde
276 passaram por período com maiores médias de temperatura entre os meses de janeiro e
277 fevereiro, podendo ter influenciado no consumo dos mesmos. Os animais abatidos com 6 mm,
278 apesar de estarem confinados no mesmo ambiente nesse período, tiveram mais tempo com
279 menores temperaturas até o abate, na segunda semana de março, aumentando os consumos de
280 MS e conseqüentemente de nutrientes, justificando o comportamento quadrático das
281 regressões.

282 O consumo médio geral de proteína bruta (Tabela 4) em animais de diferentes raças
283 ($P>0,05$) foi de $231,5 \text{ g dia}^{-1}$ e para animais de diferentes condições sexuais ($P>0,05$) de $226,5$
284 g dia^{-1} . Houve aumento do consumo de proteína em relação ao aumento da EGS, em
285 concomitante, maior tempo de confinamento ($\hat{y}=0,2800+0,0642x$, $R^2=0,92$, $P<0,0001$). Os
286 valores encontrados são mais elevados do que o valor recomendado pelo NRC (2007), que é
287 de 200 g dia^{-1} .

Nutrientes	Raça		P	Condição		P	Espessuras de gordura			P	Regressão	R ²	CV %
	Dorper	Santa Inês		Castrado	NCast.		0 mm	3 mm	6 mm				
Proteína Bruta													
g dia ⁻¹	232	231	0,9211	226	237	0,3761	194	214	285	<0,0001	$\hat{y}=0,2800+0,0642x$	0,92	15,13
%PC	0,73	0,76	0,1224	0,75	0,74	0,9834	0,79	0,70	0,75	0,007	$\hat{y}=1,0531-0,2282x+0,0362x^2$	0,26	8,49
Matéria Mineral													
g dia ⁻¹	61	61	0,8911	59	63	0,3667	51	56	76	<0,0001	$\hat{y}=0,0711+0,0179x$	0,93	16,012
%PC	0,19	0,20	0,0557	0,19	0,20	0,9299	0,20	0,18	0,20	0,0049	$\hat{y}=0,2781-0,0622x+0,0101x^2$	0,25	8,71
Fibra detergente neutro													
g dia ⁻¹	362	365	0,9392	354	372	0,3665	303	335	453	<0,0001	$\hat{y}=0,4279+0,1053x$	0,92	15,76
%PC	1,14	1,21	0,0685	1,17	1,17	0,9454	1,23	1,09	1,18	0,0052	$\hat{y}=1,6546-0,3669x+0,0593x^2$	0,25	8,61
Fibra detergente ácido													
g dia ⁻¹	200	201	0,9779	195	206	0,3720	167	185	250	<0,0001	$\hat{y}=0,2374+0,0575x$	0,91	15,58
%PC	0,63	0,66	0,0802	0,64	0,65	0,9739	0,68	0,61	0,65	0,0055	$\hat{y}=0,9116-0,2007x+0,0323x^2$	0,26	8,54
Extrato etéreo													
g dia ⁻¹	53	52	0,9083	51	54	0,3738	44	48	64	<0,0001	$\hat{y}=0,0636+0,0143x$	0,92	15,06
%PC	0,16	0,17	0,1285	0,17	0,16	0,9860	0,18	0,16	0,16	0,0076	$\hat{y}=0,2376-0,051x+0,008x^2$	0,27	8,43
Nutrientes digestíveis totais													
g dia ⁻¹	966	963	0,9165	941	988	0,3075	808	892	1195	<0,0001	$\hat{y}=1,1578+0,2719x$	0,91	15,34
%PC	3,04	3,19	0,1010	3,11	3,12	0,9908	3,29	2,91	3,14	0,0063	$\hat{y}=4,3914-0,9577x+0,1531x^2$	0,26	8,51

288 **Tabela 4** - Consumo dos componentes nutricionais por cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminando em confinamento e
289 abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea.
290 NCast. = Não castrado; PC = peso corporal; CV = coeficiente de variação; P = probabilidade

291 Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) nos consumos de FDA e FDN em animais
292 de diferentes condições sexual e raça (Tabela 4), já que os teores da fibra na ração
293 experimental eram iguais para todos os animais em todo o período confinado. Os consumos
294 de FDN expressos em % peso corporal (média de 1,17 % PC considerando raças e condição
295 sexual) estão de acordo com os valores de 0,8 a 2,2% recomendados por Van Soest (1994) em
296 ruminantes.

297 Os níveis de FDN da ração total dos animais em todo período experimental foi de
298 29,3%, estando em quantidades suficientes para manutenção da saúde ruminal segundo os
299 sistemas nutricionais mais recentes, como o “The Cornell Net Carbohydrate and Protein
300 System (CNCPS)” ovinos (CANNAS *et al.*, 2004), que estabeleceram que, níveis de FDN
301 efetivo inferiores a 20% influenciam negativamente a síntese de proteína microbiana e outros
302 nutrientes, principalmente por reduzir o pH ruminal a níveis abaixo de 6,0.

303 Os valores do índice de compacidade corporal (Tabela 5) não foram afetados pelas
304 diferentes raças ($P>0,05$), apresentando média de $0,68 \text{ kg cm}^{-1}$, porém foram maiores em
305 animais não castrados do que em castrados ($P=0,0245$) e denotou uma regressão linear
306 positiva, aumentado de acordo com o aumento da EGS ao abate ($P<0,0001$).

307 De acordo com Costa Junior *et al.* (2006), quanto maior a compacidade corporal, maior
308 a proporção de músculos e gordura no animal. Essa mensuração apresentou alta correlação
309 com a ultrassonografia para predição da EGS ($r=0,7347$; $P<0,0001$), sendo um bom indicador
310 para seleção de animais (Tabela 5).

311 À medida que o animal tem aumento de peso, seu comprimento acompanha esse
312 crescimento para garantir ao animal uma boa conformação corpórea, característico de

313 **Tabela 5** - Medidas morfométricas *in vivo* pré-abate e índice de compacidade corporal de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não
 314 castrados, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea e terminados em confinamento.

Variáveis	Raça		P	Condição		P	Espessuras de gordura			P	Regressão	R ²	CV %
	Dorper	Santa Inês		Castrado	NCast.		0 mm	3 mm	6 mm				
Comprimento corporal (cm)	60,67	60,35	0,787	61,10	59,92	0,3206	54,250	59,320	67,291	<0,0001	$\hat{y}=47,5804+4,4904x$	0,99	8,03
Perímetro torácico (cm)	79,52	79,58	0,9728	79,18	79,92	0,7055	70,750	79,166	89,041	<0,0001	$\hat{y}=61,6341+6,2770x$	0,96	10,07
Comprimento de perna (cm)	39,63	40,30	0,469	38,74 ^b	41,18 ^a	0,0101	40,500	41,523	48,875	<0,0001	$\hat{y}=32,284+2,1602x$	0,90	9,37
Perímetro perna (cm)	42,58	41,14	0,1477	41,78	42,84	0,1555	39,625	32,155	53,791	<0,0001	$\hat{y}=75,0076-33,2953x+6,4712x^2$	0,82	9,54
Largura de garupa (cm)	22,31 ^a	20,81 ^b	0,0045	21,19	21,94	0,1437	19,291	21,000	24,458	<0,0001	$\hat{y}=16,4442+1,7970x$	0,96	9,72
Largura de peito (cm)	20,93 ^a	19,77 ^b	0,0086	19,93	20,78	0,0598	18,000	19,650	23,416	<0,0001	$\hat{y}=16,7495+0,4810x+0,2350x^2$	0,61	8,65
Compacidade corporal (kg cm ⁻¹)	0,69	0,68	0,6738	0,66 ^b	0,72 ^a	0,0245	0,541	0,694	0,827	<0,0001	$\hat{y}=0,4094+0,09731x$	0,99	15,17

NCast = Não castrado; CV=coeficiente de variação; P=probabilidade; n.s =não significativo; a e b – Médias seguidas de letras diferem (P<0,05) entre os fatores

315
316

317 cada raça. De forma geral, todas as medidas morfométricas têm seus crescimentos ligados ao
 318 aumento de peso, que por sua vez está ligado à progressão etária, explicando assim, o
 319 aumento das medidas morfométricas (Tabela 5) de acordo com o aumento da EGS ao abate
 320 ($P < 0,05$).

321 Largura de garupa ($P = 0,0045$) e peito ($P = 0,0086$) foram maiores na raça Dorper,
 322 conotando maior amplitude muscular em relação à Santa Inês.

323 As alturas de dorso e garupa apresentaram interação Raça x EGS (Tabela 6). Tanto
 324 altura de dorso como de largura foram maiores em animais da raça Santa Inês em todas as
 325 mensurações, denotando 7,25 cm a mais do que animais Dorper em altura de dorso e 5,58 cm
 326 em altura de garupa. Características essas referentes a especificidades de tamanho e
 327 conformação de cada raça, sendo o Santa Inês um animal com padrões zootécnicos mais altos
 328 do que a raça Dorper.

329

330 **Tabela 6** – Interações Raça x EGS em cordeiros Santa Inês e Dorper abatidos com diferentes
 331 espessuras de gordura subcutânea.

Interações	Espessuras de gordura			P	Regressão	R ²	CV%
	0	3	6				
Altura de dorso (cm)							
Dorper	54,08	60,79	63,92	<0,0001	$\hat{y} = 50,0801 + 3,2954x$	0,56	6,08
Santa Inês	64,83	63,33	71,17	0,0006	$\hat{y} = 60,0395 + 2,3175x$	0,31	6,52
Altura de garupa (cm)							
Dorper	54,83	62,69	66,50	<0,0001	$\hat{y} = 50,1076 + 3,9077x$	0,51	7,75
Santa Inês	64,00	65,44	72,08	<0,0001	$\hat{y} = 59,1711 + 2,8443x$	0,36	4,90

332 CV = coeficiente de variação; P- probabilidade

333

334 Porém, a raça Dorper aumentou 15,4% sua altura de dorso e 17,54% a altura de garupa,
 335 contra 8,9% e 11,2%, respectivamente, na raça Santa Inês, demonstrando maior velocidade de
 336 crescimento do que a Santa Inês. Considerando a condição sexual, não houve diferença
 337 ($P > 0,05$), com média de 63,02 cm (altura de dorso) e 64,25 cm (altura de garupa).

338 A interpretação do perfil bioquímico (Tabela 7) é complexa, tanto aplicada a rebanhos,

339 quanto a indivíduos, devido a grande variação desses níveis. Os componentes químicos
 340 sanguíneos podem sofrer variações importantes dentro da mesma espécie devido a muitos
 341 fatores, como raça, estresse, nível de produção, manejo e clima (KANEKO *et al.*, 2008). As
 342 mensurações aqui discutidas utilizaram animais de EGS 6 mm, que passaram todo o período
 343 experimental confinados e submetidos as mesmas condições daqueles com EGS 0 e 3 mm.

344 A testosterona atua no desenvolvimento e manutenção da libido, na atividade secretora
 345 dos órgãos acessórios e as características sexuais secundárias dos machos, como a
 346 musculatura mais desenvolvida (DANTAS *et al.*, 2011).

347 Os valores de testosterona (Tabela 7) não diferiram entre raças ($P > 0,05$), constatando-se
 348 valor médio ao final do confinamento de $1,62 \text{ ng mL}^{-1}$. Os animais não castrados apresentaram
 349 maiores valores finais do que os castrados ($2,69 \text{ vs. } 0,51 \text{ ng mL}^{-1}$).

350 **Tabela 7** – Parâmetros do plasma sanguíneo de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não
 351 castrados, abatidos aos 210 dias de idade, após 130 dias de confinamento e com espessura de
 352 gordura subcutânea de 6 mm.

Variáveis	Raça			Condição			CV %
	Dorper	Santa Inês	P	Castrado	Ncast.	P	
Testosterona (ng mL^{-1})							131,02
Início (80 dias idade)	1,27 ^A	0,98 ^A	0,7686	0,35 ^b	1,95 ^{aB}	<0,0001	
Final (210 dias idade)	1,68 ^B	1,56 ^B	0,5700	0,51 ^b	2,69 ^{aA}	<0,0001	
Ureia (mg dL^{-1})							41,58
Início (80 dias idade)	63,49 ^a	48,41 ^b	0,0181	55,13	57,57	0,4081	
Final (210 dias idade)	53,72 ^a	45,16 ^b	0,0096	47,97	50,91	0,0877	
Colesterol (mg dL^{-1})							35,36
Início (80 dias idade)	52,45 ^A	51,44 ^A	0,8717	51,11 ^A	50,85 ^A	0,6353	
Final (210 dias idade)	67,38 ^B	66,47 ^B	0,8221	65,58 ^B	68,27 ^B	0,4235	
Triglicerídeos (mg dL^{-1})							52,39
Início (80 dias idade)	55,00 ^A	48,22 ^A	0,2172	53,00	51,09 ^A	0,0548	
Final (210 dias idade)	66,72 ^B	57,47 ^B	0,2578	54,50 ^b	69,63 ^{aB}	0,0045	

353 Letras diferentes, na mesma linha (a e b) e coluna (A e B) indicam diferença entre si ($P < 0,05$); NCast. = não castrado; CV =
 354 coeficiente de variação
 355

356 Os animais do presente estudo retrataram valores de testosterona abaixo dos observados
 357 na literatura com animais de idades semelhantes, sugerindo não estarem em puberdade
 358 fisiológica, ou mesmo, com níveis de testosterona abaixo, devido à idade e condições do

359 sistema produtivo, apesar dos pesos corporais finais aos 210 dias (Tabela 2) representarem
360 40-50% do peso adulto final, o qual reflete entrada na puberdade (RODRIGUES *et al.*, 2010).

361 Venâncio *et al.*(2015) trabalhando com carneiros sem raça definida e com 8 meses de
362 idade, relataram valores médios de $6,26 \text{ ngmL}^{-1}$ de testosterona e concluindo, junto a outras
363 características reprodutivas, que os animais já estavam em puberdade. Valores próximos aos
364 encontrados por Rodrigues *et al.* (2010) de $6,5 \text{ ngmL}^{-1}$ aos 250 dias de idade em animais Santa
365 Inês. Souza *et al.* (2007) avaliaram 76 carneiros com idade de 22 a 32 meses, peso de 46 a
366 54kg e observaram valor de $11,56 \text{ ngmL}^{-1}$ de testosterona.

367 Os animais não castrados apresentaram médias de triglicerídeos maiores ($P < 0,05$) do
368 que os castrados ($69,63 \text{ vs. } 54,50 \text{ mg dL}^{-1}$). Houve aumento de triglicerídeos em relação ao
369 início e final do experimento para raças e não castrados ($P < 0,05$). Os resultados encontrados
370 sugerem um catabolismo de triglicerídeos, porém, os valores obtidos demonstram um aporte
371 energético suficiente nos cordeiros em estudo, os quais apresentavam condição corporal
372 satisfatória.

373 Não foram encontrados na literatura, valores de referências de triglicerídeos em ovinos.
374 Todavia, Tabeleão *et al.* (2007), objetivando caracterizar os parâmetros metabólicos de
375 cordeiros, observaram níveis de até $89,82 \text{ mg dL}^{-1}$ de triglicerídeos.

376 Os níveis sanguíneos de colesterol podem estar aumentados quando os animais são
377 submetidos a dietas ricas em carboidratos e/ou gorduras. Níveis baixos de colesterol ocorrem
378 quando há deficiência de alimentos energéticos (GONZÁLEZ; SILVA, 2006).

379 Os valores obtidos variaram de $50,86$ a $68,27 \text{ mg dL}^{-1}$, estando bem próximo dos
380 valores de normalidade ($52-76 \text{ mg dL}^{-1}$) segundo Kaneco *et al.*, 2008, porém, constatou-se
381 aumento ($P < 0,05$) nos valores iniciais em relação aos finais, em animais de diferentes raças e
382 condição sexual. Antunović *et al.* (2004) enfatizou o aumento do colesterol sérico de acordo

383 com a progressão da idade, o que também ocorreu com os cordeiros utilizados no atual
384 experimento.

385 Os valores de ureia ficaram entre 45,16 e 63,49 mg dL⁻¹. Valores de referência
386 registrados na literatura são de 36,6-92,0 mg dL⁻¹ (KANECO *et al.*, 2008). No entanto, houve
387 diferença entre raça, aos 80 e 210 dias de idade, sendo que animais Dorper (P<0,05)
388 evidenciaram valores superiores ao Santa Inês (Tabela 7).

389 Os níveis de ureia, além de estarem relacionados com os níveis de proteínas da dieta,
390 também refletem a relação energia/proteína da dieta e o seu equilíbrio é essencial para o bom
391 aproveitamento. Quanto maior a ingestão de proteína alimentar, maiores são os níveis de ureia
392 no sangue (CARDOSO *et al.*, 2010).

393 CONCLUSÕES

- 394 1. Os cordeiros da raça Dorper apresentam medidas morfométricas, relacionadas a
395 musculabilidade, superiores a raça Santa Inês.
- 396 2. Cordeiros da raça Dorper e Santa Inês devem ser abatidos com espessura de gordura
397 subcutânea de 3 mm.

398 REFERÊNCIAS

- 399 AMARAL, R. M. *et al.* Deposição tecidual em cordeiros Santa Inês, ½ Dorper-Santa Inês e ½
400 White Dorper-Santa Inês avaliados por ultrassonografia. **Revista Brasileira de Saúde e**
401 **Produção Animal**, v.12, n.3, p.658-669, 2011a.
- 402 ANTUNOVIĆ, Z.; SPERANDA, M.; STEINER, Z. The influence of age and the reproductive
403 status to the blood indicators of the ewes. **Archiv Tierzucht**, v.47, n.3, p.265-273, 2004.
- 404 ASHRAE. **ASHRAE Handbook-Fundamentals**. Atlanta: American Society of Heating,
405 Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1997. 262 p.
- 406 CANNAS, A. *et al.* A mechanistic model for predicting the nutrient requirements and feed
407 biological values for sheep. **Journal Animal Science**, v.82, p. 149-169, 2004.

- 408 CARDOSO, E.C. *et al.* Peso e condição corporal, contagem de OPG e perfil metabólico
409 sanguíneo de ovelhas da raça Santa Inês no periparto, criadas na região da Baixada Litorânea
410 do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.17, n.2 p.77-82,
411 2010.
- 412 CARTAXO, F.Q. *et al.* Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em
413 confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
414 v.38, n.4, p.697-704, 2009.
- 415 CESAR, M. F.; SOUZA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e**
416 **classificação**. Uberaba: Ed. Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- 417 COSTA JUNIOR, G.S. *et al.* Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês
418 criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de**
419 **Zootecnia**, v. 35, n.6, p.2260-2267, 2006.
- 420 DANTAS, V. M. *et al.* Variações anuais nas características seminais, perímetro escrotal e
421 testosterona plasmática em bodes Saanen no Mato Grosso do Sul. **Veterinária e Zootecnia**,
422 v.5, p.9-19, 2011.
- 423 FONTENELE, R. M. *et al.* Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros
424 da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável.
425 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1280-1286, 2011.
- 426 GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2. ed.
427 Porto Alegre: UFRGS, 2006.
- 428 HOMEM JR, A. C. *et al.* Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto
429 concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de**
430 **Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.
- 431 KANEKO, J. J. *et al.* **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6th ed. Academic Press:
432 San Diego. 916p. 2008

- 433 KEARL, L. C. **Nutrient requirements of ruminants in developing countries**. International
434 Feedstuffs Institute, Utah: State University, Logan, Utah. 1982. 381 p.
- 435 MIZUBUTI, I.Y. *et al.* **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1.
436 ed. Londrina: EDUEL- Editora da Universidade Estadual de Londrina. 2009. 228 p.
- 437 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of small ruminants:**
438 Sheep, goats, cervids and new camelids. Washington: National Academy Press, 2007. 384 p.
- 439 OSÓRIO, J.C. S.; OSORIO, M.T. M. **Produção de carne ovina: *in vivo* e na carcaça**.
440 Pelotas: Universidade Federal de Pelotas; Editora Universitária, 2005. 82p.
- 441 POLI, C. H. E. C. *et al.* Produção de cordeiros de corte em quatro sistemas de produção.
442 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.666-673, 2008.
- 443 QUEIROZ, L. O. *et al.* Desempenho produtivo e análise econômica de cordeiros Santa Inês,
444 abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Boletim de Indústria Animal**, v.
445 73, n. 1, p. 46-52, 2016.
- 446 RODRIGUES, M. R. C. *et al.* Utilização do bagaço de caju (*Anacardium Occidentale*) na
447 alimentação de cordeiros do desmame à puberdade: respostas metabólicas, hormonais e
448 sexuais. **Ciência Animal**, v.20, n.1, p.17-26, 2010.
- 449 SAGUISAWA, L. *et al.* Utilização da ultra-sonografia como ferramenta para padronização de
450 carcaças comerciais. **Tecnologia & Ciências Agropecuária**, v.3, n.4, p.55-65, 2009.
- 451 SOUZA, J.A.T. *et al.* Biometria testicular, características seminais, libido e concentração de
452 testosterona em ovinos da raça Santa Inês, criados a campo, na microrregião de Campo Maior,
453 Piauí. **Ciência Veterinária dos Trópicos**, v. 10, n. 1, p. 21-28, 2007.
- 454 TABELEÃO, V.C. *et al.* Caracterização dos parâmetros ruminais e metabólicos de cordeiros
455 mantidos em pastagem nativa. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 639-646, 2007.
- 456 VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University
457 Press, 1994. 476 p.

- 458 VENÂNCIO, A. K. L. P. **Avaliação dos diferentes níveis de feno de alfafa sobre**
459 **parâmetros morfométricos e qualitativos do parênquima testicular e níveis séricos de**
460 **testosterona em ovinos (*ovis aries*) sem raça definida.** 2015. 57 f. Dissertação (Mestrado
461 em Biociência Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.
- 462 WILLIAMS, C.B.; JENKINS, T.G. A dynamic model of metabolizable energy utilization in
463 growing and mature cattle. III. Model evaluation. **Journal of Animal Science**, v.81, n.6,
464 p.1390–1398, 2003.
- 465 YÁÑEZ, E.A. *et al.* Utilização de medidas biométricas para predizer características da
466 carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1564-1572, 2004.
- 467

ARTIGO II

**Diferentes espessuras de gordura subcutânea no abate de
cordeiros castrados e não castrados, Santa Inês e Dorper e suas
influências na qualidade da carne e carcaça**

Segundo as normas da Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e
Zootecnia

1 **Diferentes espessuras de gordura subcutânea no abate de cordeiros castrados e não**
2 **castrados, Santa Inês e Dorper e suas influências na qualidade da carne e carcaça**

3
4 Different subcutaneous fat thickness at slaughter of castrated and uncastrated lambs, Santa
5 Ines and Dorper and their influence on meat quality and carcass

6
7 **RESUMO**

8 Objetivou-se com este trabalho avaliar as características de carcaça e qualidade da carne de
9 cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e
10 abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea (EGS), avaliadas por
11 ultrassonografia *in vivo*. Foram utilizados 69 cordeiros machos de dois grupos genéticos,
12 sendo 34 Santa Inês e 35 Dorper. Destes, metade de cada grupo foi castrado. Os abates e
13 tempos de confinamento seguiram da seguinte forma: Dorper com 0 mm de EGS: 27 dias;
14 Santa Inês com 0 mm EGS: 39 dias; Santa Inês e Dorper com 3 mm EGS: 84 dias e Santa Inês
15 e Dorper com 6 mm de EGS: 130 dias de confinamento. O Dorper apresentou 22% a mais de
16 valor de conformação subjetiva e 15,73% a mais de valor de acabamento subjetivo em relação
17 à Santa Inês. Cordeiros Dorper depositaram mais gordura do que o Santa Inês, sendo que no
18 abate pretendido com 6 mm EGS, apresentou 7,34 mm contra 3,61 mm de EGM do Santa
19 Inês, com mesma idade e tempo de confinamento. Quanto maior EGS, maior foi o peso
20 corporal final dos animais (0 mm=29,25 kg; 3 mm=41,66; 6 mm= 55,33 kg). A carne ficou
21 mais escura ($L^*=40,92$ para 36,23), menos avermelhada ($a^* = 15,32$ para 14,77) e menos
22 amarelada ($b^* = 11,33$ a 9,45) entre as espessuras de 0 mm e 6 mm. A quantidade de extrato
23 etéreo na carne foi maior conforme se aumentou a EGS ao abate, ou seja, em animais mais
24 velhos e com maior peso corporal (0 mm = 27,29; 3 mm = 29,45; 6 mm = 42,70). A EGS de 6
25 mm afetou negativamente a análise sensorial da carne, aumentando os sabores desagradáveis
26 e causando uma redução na aceitação pelos provadores. A medida real de EGS tomada em
27 ultrassonografia apresentou alta correlação positiva com a medida tomada no músculo (EGM)
28 demonstrando a possibilidade de utilização *in vivo* para predição real da EGM. A EGS
29 também apresenta alta correlação positiva com a conformação e acabamento. Recomenda-se o
30 abate de cordeiros com 3 mm de gordura subcutânea, o suficiente para garantir um padrão de
31 qualidade tanto na carcaça, quanto na carne.

32 Palavras-chave: Cor, *longissimus dorsi*, ovinos, sensorial, ultrassonografia.

ABSTRACT

33
34 The objective of this work was to evaluate the carcass characteristics and quality of the lambs
35 of Santa Ines and Dorper, castrated and uncastrated, finished in confinement and slaughtered
36 with different of subcutaneous fat thicknesses (SFT), evaluated by in vivo ultrasonography.
37 Were used sixty nine male lambs of two genetic groups, being thirty four Santa Ines and thirty
38 five Dorper. Of these, half of each group was castrated. The slaughtering and confinement
39 times were as follows: Dorper with 0 mm SFT: twenty seven days; Santa Ines with 0 mm
40 SFT: thirty nine days; Santa Ines and Dorper with 3 mm SFT: eighty four days and Santa Ines
41 and Dorper with 6 mm SFT: one hundred and thirty days of confinement. The Dorper
42 presented 22% more of subjective conformation value, and 15.73% more than subjective
43 finish value in relation to Santa Ines. Dorper lambs deposited more fat than Santa Ines, being
44 that at the intended slaughter with 6 mm SFT, presented 7.34 mm against 3.61 mm of SFT of
45 Santa Ines, with the same age and time of confinement. The higher the SFT, the higher the
46 final body weight of the animals (0 mm=29.25 kg; 3mm=41.66; 6 mm=55.33 kg). The meat
47 got darker ($L^*=40.92$ to 36.23), less reddish ($a^*=15.32$ to 14.77) and less yellowish ($b^*=$
48 11.33 to 9.45) between the thicknesses of 0 mm and 6 mm. Increased amount of ethereal
49 extract in the meat was increased as the SFT was increased to slaughter, that is, in older
50 animals with higher body weight (0 mm = 27.29, 3 mm = 29.45, 6 mm = 42.70). The 6 mm
51 SFT negatively affected the meat in the sensorial analysis, increasing the unpleasant flavors
52 and causing a reduction in the acceptance of the tasters. The actual measurement of SFT taken
53 on ultrasonography showed a high positive correlation with the measurement of muscle
54 (TMF) demonstrating the possibility of in vivo use for actual TMF prediction. In addition to
55 having a high positive correlation with the conformation and finishing. It is recommended to
56 slaughter lambs with 3 mm of subcutaneous fat, enough to guarantee a quality standard in
57 both, the carcass and meat.

58 Keywords: Color, *longissimus dorsi*, sheep, sensory, ultrasonography.

INTRODUÇÃO

61 Em se tratando da produção de ovinos para produção de carne, existe uma
62 inevitabilidade clara sobre a definição do tipo de produto e padronização da carcaça e carne a
63 ser oferecida ao consumidor. É preciso um esforço conjunto dos produtores, das associações
64 de criadores, da indústria transformadora, e também do sistema de pesquisa para gerar
65 informações consistentes como base desse processo.

66 Dentro deste contexto, a avaliação da composição e qualidade da carcaça é de extrema
67 importância, sendo a ultrassonografia uma opção viável e atraente, pois permite quantificar os
68 tecidos muscular e adiposo em animais vivos (McManus *et al.*, 2013).

69 Existem poucos trabalhos que relacionam essas medidas com características de carcaça,
70 raças e diferentes gêneros em ovinos. Porém, alguns trabalhos realizados no Brasil têm
71 apresentado boa correlação entre as medidas ultrassonográficas e as da carcaça, salientando o
72 potencial da técnica para utilização a nível comercial, por ser tecnologia não evasiva,
73 econômica em relação às demais e de fácil utilização no campo (McManus *et al.*, 2013).

74 O abate de animais com diferentes espessuras de gordura subcutânea, considerando-se o
75 grupo racial e gênero, pode proporcionar carcaças de melhor grau de acabamento e permitir a
76 obtenção de um perfil de ácidos graxos na carne mais saudável. Ao mesmo tempo em que a
77 gordura tem a finalidade desejável de manter a palatabilidade e aumentar a maciez, seu
78 excesso pode ser entendido como prejudicial à saúde (Strydom *et al.*, 2009).

79 Dentre as raças deslanadas, a Santa Inês apresenta menor taxa de crescimento e pior
80 conformação da carcaça quando comparada às demais raças selecionadas para a produção de
81 carne, como é o caso da raça Dorper.

82 Cartaxo *et al.* (2009) ao avaliarem cordeiros Santa Inês e ½ Dorper-Santa Inês,
83 obtiveram melhoria na conformação, aumento na espessura de gordura subcutânea e carcaças
84 melhores acabadas em cordeiros ½ Dorper- Santa Inês, em relação ao Santa Inês puro, isto
85 apenas para animais abatidos na condição corporal gorda. Tais avaliações remetem as
86 diferenças no crescimento e deposição dos tecidos muscular e adiposo em função do genótipo.

87 Outro ponto que merece atenção é a castração do animal. Na busca por carcaças mais
88 pesadas, pode ser uma opção para evitar a chegada na puberdade, e desta forma, evitar odor
89 sexual derivados da testosterona, androsterona e escatol (Leão *et al.*, 2012)

90 Nesta pesquisa, objetivou-se avaliar as características de carcaça e qualidade da carne
91 de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e
92 abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea avaliadas por ultrassonografia *in*
93 *vivo*.

94

95

MATERIAL E MÉTODOS

96 O experimento foi realizado no setor de ovinocultura da Fazenda Escola da
97 Universidade Estadual de Londrina (FAZESC-UDEL), entre os meses de outubro de 2014 e
98 março de 2015. Foram utilizados 69 cordeiros machos, com idade no início do experimento
99 de 80 dias. O experimento foi em esquema fatorial 2 x 2 x 3, estabelecendo: 2 raças: Santa

100 Inês (n=34) e Dorper (n=35); duas condições sexuais: não castrados (n=34) e castrados
101 (n=35); e três critérios para abate de acordo com a EGS: 0 mm (n=24), 3 mm (n=21) e 6
102 (n=24) mm, com delineamento completamente casualizado, e distribuídos aleatoriamente,
103 dois a dois, em baias (1,0 x 1,80 m).

104 Os cordeiros da raça Santa Inês eram oriundos de matrizes selecionadas com
105 reprodutores puros. Na raça Dorper, os cordeiros foram obtidos de matrizes 7/8 Dorper com
106 reprodutores puros, mas que não participavam de programa de melhoramento genético. Foram
107 castrados 17 cordeiros Santa Inês e 17 cordeiros Dorper 30 dias antes de iniciar o
108 confinamento, utilizando emasculador do tipo burdizzo.

109 A cada 14 dias ocorreram à pesagem dos animais, avaliação de escore corporal segundo
110 Osório e Osório (2005), e de espessura de gordura subcutânea (EGS) por ultrassonografia.
111 Para isso, foram tomadas medidas do músculo *longissimus dorsi*, na região entre a 12^a e 13^a
112 costelas do lado esquerdo do animal. Utilizou-se óleo vegetal no dorso do animal, para o
113 acoplamento acústico. O equipamento de ultrassom utilizado foi um Aloka SSD500, equipado
114 com sonda linear de 12 cm e 3,5MHz . As imagens obtidas com o equipamento foram
115 avaliadas através do software Lince[®] (M&S Consultoria Ltda., Pirassunuga, SP) por um
116 técnico treinado para determinar medidas *in vivo* com este aparelho em ovinos.

117 Os cordeiros foram classificados e abatidos conforme os seguintes critérios:

- 118 4) Peso vivo aproximado de 28 kg, estimando-se uma espessura de gordura próxima de 0
119 mm (avaliação real ultrassonográfica: 1,5 mm)
- 120 5) Espessura de gordura subcutânea de 3 mm, independentemente do peso corporal
121 (avaliação real ultrassonográfica: 2,7 mm);
- 122 6) Espessura de gordura subcutânea de 6 mm, independentemente do peso corporal
123 (avaliação real ultrassonográfica: 4,4 mm).

124 Os abates e tempo de confinamento foram da seguinte forma: Dorper com 0 mm de
125 EGS: 27 dias; Santa Inês com 0 mm EGS: 39 dias; Santa Inês e Dorper com 3 mm EGS: 84
126 dias e Santa Inês e Dorper com 6 mm de EGS: 130 dias de confinamento.

127 As refeições foram fornecidas duas vezes ao dia, às 07h00 e 16h00, na forma total
128 (volumoso + concentrado). As sobras foram pesadas diariamente e a quantidade de ração
129 ofertada foi ajustada de acordo com o consumo do dia anterior, permitindo sobras de 15% do
130 total oferecido da ração em matéria seca (MS). Os cordeiros tinham acesso irrestrito à água.

131 As rações utilizadas no experimento foram calculadas após análise bromatológica dos
132 alimentos (Tabela 1), segundo procedimentos descritos por Mizubuti *et al.* (2009). A relação

133 volumoso: concentrado foi de 40:60, visando atender as exigências estabelecidas pelo NRC
134 (2007), para ganhos de 250 gramas (g) diários.

135

136 Tabela 1. Composição bromatológica da ração experimental.

Composição dos ingredientes (g kg ⁻¹ MS)							
	MS ³	MM	PB	EE	FDN	FDA	NDT ¹
Silagem milho	314,5	46,2	77,1	31	528,1	272,9	586,4
Milho triturado	875,3	15,4	89,1	29,2	179,6	26	856,7
Farelo de soja	905	69,5	535,8	19,6	191,8	86,8	821,3
Óleo vegetal	993						
Cálcario calcítico	990						
Mineral	990						
Proporção ingredientes (g kg ⁻¹ MS)							
Silagem de milho							410
Milho grão triturado							363,6
Farelo de soja							198
Óleo vegetal							10,5
Suplemento mineral ²							8,45
Calcário calcítico							9,4
Composição da ração completa (g kg ⁻¹ MS)							
Matéria seca ³							654,3
Matéria mineral							38,3
Proteína bruta							171,0
Extrato etéreo							37,6
Fibra detergente neutro							319,8
Fibra detergente ácido							138,5
Nutrientes digestíveis totais							737,7

137 ¹Calculado a partir das equações propostas por Kearn (1982); ²Mineral (Beephós[®]): Cálcio 128 g; Enxofre 10,00
138 g; Fósforo 60,00 g; Magnésio 6.000,00 mg; Sódio 152,00 mg; Cobalto 50,00 mg; Ferro 1.400,00 mg; Iodo 74,00
139 mg; Manganês 1.820,00 mg; Selênio 15,00 mg; Zinco 2.730 mg; Flúor 600,00 mg. ³g kg⁻¹ matéria natural.

140

141 Os animais foram transportados por 40 km até o frigorífico com inspeção estadual e
142 permaneceram em baia de espera por 12 horas, totalizando 16 horas de jejum de sólidos. O
143 abate ocorreu conforme as normas de abate humanitário, sendo que os animais foram
144 insensibilizados com eletronarose, seguido imediatamente de sangria, esfolia e evisceração.

145 Foi coletado o trato gastrointestinal, que foi pesado cheio e vazio para obtenção do peso
146 corporal vazio (Osório e Osório, 2005). As carcaças foram pesadas logo após o abate (PCQ =
147 peso da carcaça quente) e após 24 horas de resfriamento a 2±2°C (PCF = peso da carcaça
148 fria). Os rendimentos de carcaça foram calculados pelas porcentagens dos pesos da carcaça
149 quente (RCQ) e fria (RCF) em relação ao peso vivo. Também foi realizado o rendimento
150 verdadeiro, que é o peso de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio e a perda de
151 peso no resfriamento (PPR) (Osório e Osório, 2005).

152 A gordura circundante do sistema digestivo foi separada e pesada, sendo denominada de
153 omental (rúmen, retículo, abomaso e omaso) e mesentérica (intestino delgado e grosso), assim
154 como a gordura dos rins, chamada de perirenal (César e Souza, 2007).

155 Foi realizada avaliação de conformação (valores de 1 - côncavo a 6 - convexo) com
156 ênfase nas regiões anatômicas (perna, garupa, lombo, paleta e seus planos musculares),
157 acabamento (valores de 1 - gordura de cobertura ausente a 5 - gordura de cobertura
158 abundante) enfatizando a espessura e distribuição dos planos adiposos em relação ao
159 esqueleto e gordura estriada do flanco, utilizando padrões fotográficos (Cañeque e Sañudo,
160 2000).

161 Foram feitas as medidas de comprimento de carcaça e profundidade torácica,
162 comprimento, perímetro e profundidade de perna e braço, conforme preconizado por Osório e
163 Osório (2005). As meias carcaças esquerdas foram seccionadas entre a 12° e 13° costelas para
164 avaliação da área de olho de lombo, espessura de gordura (EGS), profundidade e largura do
165 músculo *longissimus dorsi*, segundo César e Sousa (2007). A EGS foi determinada na
166 intersecção do músculo *longissimus thoracis* com o músculo *longissimus lumborum*, com
167 auxílio de um paquímetro.

168 A carcaça foi dividida em pescoço, paleta, costela, lombo e pernil. Cada porção foi
169 pesada para obtenção da participação em peso dos cortes em relação à carcaça. A porção da
170 coluna vertebral foi posteriormente enviada ao laboratório e desossada para obtenção do
171 músculo *longissimus dorsi*. O músculo foi dividido em porções para as subseqüentes análises.

172 A paleta esquerda foi levada ao laboratório para determinação da composição tecidual,
173 sendo dissecada para obtenção da proporção de osso, músculo e gordura.

174 O grau de marmoreio foi avaliado subjetivamente utilizando padrões fotográficos (1 -
175 traços de marmoreio e 10 - marmoreio abundante) (AMSA, 2001). A cor foi avaliada após 30
176 minutos do corte para oxigenação da mioglobina, utilizando o colorímetro portátil Color
177 reader CR-10 Konica Minolta® (Konica Minolta, Chiyoda, TKO) para avaliação dos
178 componentes L* (luminosidade), a* (componente vermelho-verde) e b* (componente
179 amarelo-azul) que foram expressos no sistema de cor CIELAB*. Com esses valores, fez-se o
180 cálculo do ângulo de tonalidade (h*) pela equação $h^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$, e o índice de saturação,
181 ou croma, (c*) a partir da equação $c^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$.

182 Foi mensurada a perda de água por pressão, pelo método de pressão em papel filtro
183 (Barbut, 1996). Foi realizada medida do pH final, utilizando um aparelho portátil HI99163
184 HANNA® (Hanna Instruments, Tamboré, SP) com eletrodo de inserção.

185 O preparo das amostras para a avaliação da força de cisalhamento foi realizado em

186 forno elétrico pré-aquecido a 180 °C. Os bifes de 3 cm de altura foram assados até atingirem
 187 40 °C internamente, então foram virados e assados até atingirem 71 °C internamente. Durante
 188 este processo foi avaliada a perda de água no descongelamento e cocção por meio de pesagens
 189 da amostra congelada, descongelada e cozida.

190 A força de cisalhamento foi medida por meio do aparelho texturômetro Brookfield®
 191 CT3 Texture Analyzer com a probe *blade shear* 3mm. As amostras foram cisalhadas de
 192 acordo com a metodologia de Whipple *et al.* (1990). Para o índice de oxidação lipídica foi
 193 realizado o teste do ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS), de acordo com o método descrito por
 194 Pikul *et al.* (1989).

195 A análise centesimal, que quantifica umidade, lipídios, proteína e cinzas, foi realizada
 196 conforme a metodologia descrita por AOAC (2005). O índice de fragmentação miofibrilar foi
 197 avaliado pelo método da turbidez descrito por Ramos e Gomide (2007).

198 A análise sensorial do *longissimus dorsi* foi realizada por um grupo de 12 provadores
 199 treinados utilizando uma escala de intensidade (Associação Brasileira de Normas Técnicas,
 200 1993). Os provadores passaram por nove etapas, sendo quatro etapas de seleção e cinco de
 201 treinamento. Realizou-se um questionário, uma avaliação visual–espacial, teste de gosto, teste
 202 de odor, teste de pareamento, avaliação de limiar, teste de textura, avaliação de misturas e
 203 padronização de odores e texturas.

204 Foram avaliadas maciez, suculência, aceitabilidade global, intensidade de odores e
 205 sabores. Cada provador recebeu duas amostras de cada uma das combinações do fatorial
 206 3x2x2 (3 espessuras gordura, 2 raças e 2 condições sexuais), a ficha de avaliação sensorial
 207 (Anexo 8.1), água para limpeza da boca, bolacha de água e sal para rinsagem da boca e
 208 recipiente com café para limpeza do olfato. As amostras foram preparadas da mesma forma
 209 que para análise de força de cisalhamento.

210 Os dados foram submetidos à análise de variância, tendo como variáveis independentes:
 211 condição sexual (castrado ou não castrado), raça (Dorper ou Santa Inês) e espessuras de
 212 gordura encontradas. As interações que não foram significativas foram desconsideradas na
 213 análise. Foram testadas as correlações de Pearson entre as variáveis. As análises estatísticas
 214 foram realizadas com auxílio do Software R versão 3.2.2. (R Core Team, 2015).

215 O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + R_j + b_1(E_{ijk} - \bar{E}) + b_2(E_{ijk} - \bar{E}) + \varepsilon_{ijkl}$$

216 em que:

217 Y_{ijkl} = variáveis dependentes (peso corporal final, escore final, ...);

218 μ = média geral

219 S_i = efeito da *i*-ésima condição sexual (castrado ou não castrado);

- 220 R_j = efeito da j-ésima raça (Dorper ou Santa Inês);
 221 E_{ijk} = efeito da k-ésima espessura de gordura;
 222 \bar{E} = espessura de gordura média;
 223 b_1 = coeficiente de regressão linear para espessura de gordura;
 224 b_2 = coeficiente de regressão quadrática para espessura de gordura;
 225 ε_{ijkl} = erro aleatório associado a cada observação.
 226

227 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

228 Houve interação significativa ($P<0,05$) para espessuras de gordura e rendimento da
 229 paleta em relação as diferentes espessuras de gordura ao abate e raças ($P<0,05$). As demais
 230 variáveis serão discutidas separadamente.

231 Para a variável EGS ao abate, houve diferença ($P<0,0001$) no peso final, ou seja, quanto
 232 maior a espessura de gordura esperada, maior foi o peso final dos animais para conseguirem
 233 alcançar determinada espessura pretendida (0mm = 29,25 kg; 3mm = 41,66; 6 mm = 55,33 kg
 234 de peso corporal final) (Tab. 2).

235 Constatou-se no presente estudo, regressão linear positiva para as variáveis de
 236 rendimentos de carcaça quente e fria, assim como para os pesos de carcaças quente e fria,
 237 aumentando os mesmos em relação ao aumento da EGS ($P<0,005$).

238 A avaliação por ultrassonografia da EGS apresentou alta correlação com peso de carcaça
 239 quente ($r=0,7717$, $P<0,0001$) e peso de carcaça fria ($r=0,7647$, $P<0,0001$), demonstrando
 240 potencial na utilização desta tecnologia para avaliação destas características, as quais são de
 241 importância para o produtor de cordeiros.

242 Os valores de acabamento ($P<0,0001$) e conformação ($P<0,0001$) apontaram
 243 crescimento linear positivo de acordo com o aumento da EGS, com valores aos 6 mm de 3,71
 244 para conformação e 3,33 para acabamento (Tab. 2).

245 De acordo com Cunha *et. al.* (2008) o acabamento expressa a distribuição e a
 246 quantidade de gordura de cobertura da carcaça, e esta tem importante papel na proteção da
 247 carcaça durante o armazenamento, diminuindo as perdas no resfriamento e evitando o
 248 encurtamento das fibras musculares pelo frio intenso.

249 Evidencia-se assim que quanto maior a cobertura de gordura, menores as perdas por
 250 resfriamento (PPR), o que não foi encontrado ($P<0,0001$) em relação às diferentes espessuras
 251 de gordura ao abate. As menores perdas na refrigeração (PPR) (Tab. 2) aconteceram com
 252 cordeiros com 3 mm EGS, apresentando uma regressão quadrática, com PPR aos 0 mm de
 253 3,71; 3 mm de 1,87 e 6 mm de 4,32.

254 Tabela 2. Características de carcaça de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em confinamento e abatidos com
 255 diferentes espessuras de gordura.

Características	Raça			Condição			Espessuras de gordura				Regressão	R ²	CV %
	Dorper	Santa Inês	P	Castrado	NCast.	P	0 mm	3 mm	6 mm	P			
Peso corporal final (kg)	42,72	41,44	0,4169	40,59	43,57	0,0616	29,25	41,66	55,33	<0,0001	$\hat{y}=16,4933+8,9287x$	0,99	15,34
Escore final (1 à 5)	4,06 ^a	3,68 ^b	0,0023	3,85	3,89	0,7827	3,31	4,00	4,31	<0,0001	$\hat{y}=2,9067+0,3350x$	0,96	17,11
Peso corpo vazio (kg)	37,10	35,39	0,2714	34,90	37,59	0,0628	24,83	36,10	47,80	<0,0001	$\hat{y}=13,7414+7,8513x$	0,97	15,92
Peso carcaça quente (kg)	20,79	19,28	0,0633	19,32	20,74	0,0805	13,64	19,43	27,03	<0,0001	$\hat{y}=6,8575+4,6027x$	0,97	16,43
Peso carcaça fria (kg)	20,09	18,63	0,0688	18,69	20,04	0,0914	13,14	19,08	25,87	<0,0001	$\hat{y}=6,8703+4,3605x$	0,98	16,70
RCQ (kg/100 kg carcaça)	48,27 ^a	46,42 ^b	0,0008	47,39	47,30	0,8647	46,68	46,62	48,72	0,0018	$\hat{y}=45,2755+0,7342x$	0,86	4,55
RCF (kg/100 kg carcaça)	46,59 ^a	44,95 ^b	0,0028	45,86	45,70	0,7615	44,96	45,75	46,62	0,0103	$\hat{y}=44,1554+0,5681x$	0,88	4,74
RV (kg/100 kg carcaça)	53,86	52,68	0,0669	53,46	53,09	0,5509	52,95	52,85	54,02	0,2478	$\hat{y}=53,26$	-	4,89
PPR (kg/100 kg carcaça)	3,47	3,13	0,1178	3,22	3,38	0,4738	3,71	1,87	4,32	<0,0001	$\hat{y}=10,1465-5,8303x+1,0241x^2$	0,52	26,13
Conformação (1 à 6)	2,86 ^a	2,23 ^b	<0,0001	2,45	2,64	0,2586	1,50	2,43	3,71	<0,0001	$\hat{y}=0,3831+0,7292x$	0,96	28,81
Acabamento (1 à 5)	2,69 ^a	2,41 ^b	0,0267	2,55	2,55	0,9840	1,66	2,66	3,33	<0,0001	$\hat{y}=0,9310+0,5635x$	0,96	19,94
Gordura estriada do flanco (1 à 3)	2,34	2,46	0,3273	2,46	2,34	0,3273	1,75	2,62	2,83	<0,0001	$\hat{y}=-0,1716+1,5905-0,2062x^2$	0,45	21,15
Trato gastrointestinal cheio (kg)	7,68	8,14	0,1497	7,76	8,07	0,3315	6,31	7,66	9,77	<0,0001	$\hat{y}=4,4779+1,9990x$	0,58	16,25
Trato gastrointestinal vazio (kg)	2,06	2,08	0,7994	2,07	2,08	0,9141	1,88	2,09	2,24	0,0095	$\hat{y}=1,7262+0,1208x$	0,52	18,85
Gordura perirenal (kg)	0,58	0,68	0,5793	0,58	0,68	0,6039	0,46	0,54	0,89	0,1216	$\hat{y}=0,63$	-	122,24
Gordura omental (kg)	0,94	0,99	0,5382	0,93	0,99	0,5224	0,43	0,96	1,50	<0,0001	$\hat{y}=-0,0858+0,3647x$	0,57	39,04
Gordura mesentérica (kg)	0,75 ^a	1,01 ^b	0,0105	0,93	0,83	0,2775	0,45	0,76	1,44	<0,0001	$\hat{y}=-0,1056+0,3436x$	0,56	44,84

256 NCast.= não castrado; CV = coeficiente de variação; RCQ = rendimento carcaça quente; RCF = rendimento carcaça fria; PCV = peso corpo vazio, RV = Rendimento verdadeiro, PPR = perda
 257 por resfriamento; a e b – Médias seguidas de letras diferem (P<0,05) entre os fatores; P- probabilidade

258

259 Animais Dorper apresentaram maiores rendimentos de carcaça quente ($P=0,0008$) e fria
260 ($P=0,0028$) em relação Santa Inês (Tab. 2), fato esse evidenciado em outros trabalhos, tanto
261 para animais puros Dorper, como suas cruzas (Amaral *et al.*, 2011), além dos animais Santa
262 Inês apresentarem maior quantidade de gordura mesentérica ($P=0,0105$).

263 O Dorper apresentou 22% a mais de valor de conformação subjetiva ($P<0,0001$) e
264 15,73% a mais de valor de acabamento subjetivo ($P=0,0267$), denotando superioridade do
265 Dorper (Tab. 2) em relação à musculosidade e quantidade e distribuição da gordura, embora
266 ambas as raças apresentassem carcaças com boa conformação e gordura mediana (Cunha
267 *et al.*, 2007). O escore corporal final apresentou alta correlação ($P<0,0001$) com o acabamento
268 ($r = 0,7162$) e conformação ($r = 0,6758$), sendo maior para animais Dorper ($P=0,0023$),
269 contribuindo para esses resultados, já que é uma forma subjetiva para estimar a quantidade de
270 músculos e de gordura que os animais apresentam.

271 Pereira Neto *et al.* (2006) relataram estados de acabamento em ovinos Dorper x Sem
272 Raça Definida de 1,5 com 12 meses ao abate e de Santa Inês x Sem Raça Definida de 1,92 e
273 mesma idade. Até esse momento eram mantidos a pasto. Metade dos animais foram abatidos
274 com 14 meses, porém, em seguida foram confinados. Os cruzamentos com Dorper atingiram
275 3,25 de acabamento, enquanto os de Santa Inês, 2,62, sugestionando maior estado de
276 acabamento após o confinamento para as cruzas Dorper.

277 O acúmulo de gordura na carcaça implica em elevada demanda ou balanço positivo de
278 energia, sendo esse um nutriente de considerável valor no processo produtivo. Portanto, deve
279 ser utilizado com a máxima eficiência, dentro de um sistema racional de produção. Excesso
280 de gordura acumulada significa desperdício no *toilet* da carcaça e preparo dos cortes para
281 venda e consumo. Por outro lado, a falta de gordura na carcaça significa aporte insuficiente de
282 energia, de acordo com características do animal, indicando uma insuficiência produtiva.

283 O acabamento contrasta com a espessura de gordura subcutânea mensurada com ajuda
284 do paquímetro no *longissimus dorsi* (EGM), a qual delegou interação com raça e condição
285 sexual (Tab. 3). Cordeiros Dorper depositaram mais gordura do que o Santa Inês, sendo que
286 no abate pretendido com 6 mm EGS, apresentou 7,34 mm contra 3,61 mm de EGM do Santa
287 Inês com mesma idade e tempo de confinamento. Ao abate de 3 mm (idade aproximada de
288 164 dias), o Dorper já apresentava maior deposição (4,19 vs. 3,06 mm) ($P<0,0001$).

289 De acordo com os resultados obtidos, infere-se que os animais Dorper, raça de
290 maturidade precoce, depositam músculos a uma taxa menor do que os animais Santa Inês em
291 idades próximas, tendo em vista que já haviam feito e, portanto, utilizam a energia disponível
292 para a deposição de gordura subcutânea, enquanto os cordeiros Santa Inês depositam

293 músculos a uma maior taxa constante e menor de gordura subcutânea, conforme descrito por
 294 Amaral *et al.*, (2011) avaliando cordeiros através de ultrassonografia *in vivo* e relatados por
 295 Cartaxo *et al.*, (2009) em relação a maior deposição de gordura por animais mestiços Dorper.

296

297 Tabela 3. Médias e interações entre raça x EGS e condição sexual x EGS ao abate de
 298 cordeiros confinados.

Interações	Espessuras de gordura (mm)			P	Regressão	R ²	CV%
	0	3	6				
Espessura de gordura (mm)							
Dorper	0,56	4,19	7,34	<0,0001	$\hat{y}=-2,5597+2,3056x$	0,60	56,32
Santa Inês	0,87	3,06	3,61	<0,0001	$\hat{y}=-0,1504+0,9059x$	0,38	58,75
Não castrado							
Não castrado	0,71	2,9	3,93	0,0003	$\hat{y}=-0,5937+1,0788x$	0,47	24,82
Castrado							
Castrado	0,72	4,35	7	<0,0001	$\hat{y}=-2,0634+2,1281x$	0,53	32,78
Paleta (kg/100 kg carcaça)							
Dorper	17,73	17,4	17,2	0,2358	$\hat{y}=17,44$	-	6,05
Santa Inês	22,43	18,48	18,93	0,0108	$\hat{y}=23,2741-1,1217x$	0,18	14,74

299 CV = coeficiente de variação; P = Probabilidade

300

301 Animais castrados também depositaram mais EGM em relação aos não castrados, sendo
 302 evidenciado pelo maior período de dias confinado, chegando ao abate com 6 mm EGS
 303 pretendida, 43,85% maior que os não castrados.

304 A medida real de EGS tomada em ultrassonografia apresentou alta correlação positiva
 305 com a medida tomada no músculo ($r=0,704$; $P<0,0001$) mostrando a possibilidade de
 306 utilização *in vivo* para predição real da EGM. Além de ter alta correlação positiva com a
 307 conformação ($r=0,722$, $P<0,0001$) e acabamento ($r=0,738$, $P<0,0001$).

308 Houve interação do rendimento de paleta entre a EGS pretendida e a raça (Tab. 3), com
 309 diminuição na proporção da paleta em relação a carcaça nos cordeiros Santa Inês ($P=0,0108$)
 310 de acordo com o aumento da EGS, enquanto o dorper permaneceu com relação próxima em
 311 todos os tempo de abate ($P=0,2358$) e valores médios menores que o Santa Inês (17,44 vs.
 312 19,94 kg/100 kg carcaça).

313 Entretanto, encontrou-se maior rendimento de pernil ($P=0,0038$) e lombo ($P=0,0312$) na
 314 raça Dorper (Tab. 4). Este rendimento é importante para a indústria, tendo em vista o valor
 315 agregado dos cortes comerciais obtidos do lombo (carré, contra filé, filé mignon) e pernil
 316 (picanha, alcatra).

317 Considerando as diferentes EGS, o rendimento de pernil diminuiu com o aumento da
 318 gordura (de 33,43 para 30,35 kg/100 kg de carcaça), enquanto o rendimento de costilhar

319 passou de 20,74 para 25,32 kg/100 kg de carcaça. Nesta minúcia, Furusho-Garcia *et al.* (2004)
320 relataram que a paleta e o pernil representam mais do que 50% da carcaça, sendo estes cortes
321 o que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da carcaça, concordando com o resultados
322 encontrados no presente trabalho, com excessão do abate a 6 mm de gordura, onde a soma dos
323 2 totalizaram 48,42%.

324 As medidas biométricas (Tab. 4) aumentaram de acordo com o aumento da EGS,
325 concomitante com a idade e aumento do peso corporal dos animais ($P>0,05$), apresentando
326 regressão linear positiva. Porém, a excessão foi o comprimento de carcaça, que apresentou
327 regressão quadrática, sendo que animais abatidos com EGS de 3mm tiveram maior
328 comprimento do que animais com 6 mm (68,69 vs. 66,63 cm). Isso pode ser explicado pelas
329 características dos animais confinados, que foram selecionados para o abate apenas pela EGS,
330 e não levando em consideração as medidas biométricas.

331 Houve aumento linear positivo para EGS ao abate na proporção de osso ($P=0,0047$)
332 (Tab. 4) e gordura ($P=0,0011$), porém o músculo não foi afetado ($P>0,005$). A gordura
333 aumentou de acordo com o tempo de confinamento, e concomitante, maior EGS. A gordura
334 passou de 17,35% para 22,27%, um aumento de 4,92%.

335 A raça Santa Inês obteve maiores valores de profundidade torácica ($P=0,0133$) e
336 comprimento de perna ($P<0,0001$) e menores de profundidade de perna ($P<0,0001$) e
337 perímetro de braço ($<0,0001$) em relação a Dorper. Diferenças essas que foram inerentes as
338 raças estudadas, sendo o Santa Inês um animal com algumas limitações em relação a
339 características de animais produtores de carne, como carcaça mais retilineas e maiores perdas
340 no rendimento devido a maiores tamanhos dos membros.

341 Pode-se inferir então que a raça Santa Inês, apesar de apresentar características
342 limitadoras para produção de carcaças superiores, evidenciadas aqui em parte pelas medidas
343 biométricas (Tab.4) e avaliações de conformação e acabamento (Tab. 2), estão próximas da
344 raça Dorper e não comprometem a raça Santa Inês como opção para produção de carne, desde
345 que trabalhada de forma correta, e com animais selecionados para características zootécnicas
346 desejáveis.

347 Tabela 4. Medidas biométricas, pesos dos cortes e rendimento da paleta de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados
 348 em confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea.

Parâmetros da carcaça	Raça		P	Condição			Espessuras de gordura				Regressão	CV %	
	Dorper	Santa Inês		Castrado	NCast.	P	0 mm	3 mm	6 mm	P			
Comprimento de carcaça (cm)	63,16	65,02	0,0444	63,72	64,46	0,4128	56,96	68,69	66,63	<0,0001	$\hat{y}=26,8655+25,7647x-3,8019x^2$	0,90	5,850
Profundidade torácica (cm)	26,16 ^b	27,48 ^a	0,0133	26,87	26,77	0,9634	23,41	26,75	30,29	<0,0001	$\hat{y}=20,0451+2,3544x$	0,72	12,700
Comprimento perna (cm)	35,95 ^b	41,10 ^a	<0,001	38,64	38,70	0,3744	35,29	38,67	41,63	<0,0001	$\hat{y}=32,2843+2,1610x$	0,79	11,360
Perímetro perna (cm)	41,27 ^a	39,59 ^a	0,0093	39,89	40,97	0,0917	37,00	40,63	43,67	<0,0001	$\hat{y}=33,9410+2,2645x$	-	6,390
Profundidade perna (cm)	10,43 ^a	9,34 ^b	<0,0001	9,82	9,96	0,5106	9,33	9,62	10,75	<0,0001	$\hat{y}=8,4781+0,4992x$	0,95	9,070
Comprimento braço (cm)	19,22 ^b	21,24 ^a	<0,0001	19,97	20,49	0,2216	18,63	20,36	21,71	<0,0001	$\hat{y}=17,2257+1,0460x$	0,95	8,650
Perímetro braço (cm)	18,36 ^a	16,89 ^b	<0,0001	17,19 ^a	18,05 ^b	0,0114	16,04	17,82	19,00	<0,0001	$\hat{y}=14,7718+0,9972x$	0,85	7,660
Profundidade braço (cm)	5,14	4,79	0,0472	4,87	5,06	0,2867	4,58	4,90	5,42	0,0008	$\hat{y}=4,1621+0,2864x$	0,61	14,480
Paleta (kg/100 kg carcaça)	-	-	-	18,23	19,17	0,0669	-	-	-	-	-	-	11,060
Pernil (kg/100 kg carcaça)	32,88 ^a	31,25 ^b	0,0038	32,23	31,90	0,5409	33,43	32,39	30,36	<0,0001	$\hat{y}=35,1131-1,0676x$	0,96	6,950
Costela (kg/100 kg carcaça)	22,78	22,80	0,9749	23,35 ^a	22,24 ^b	0,0402	20,74	22,32	25,31	<0,0001	$\hat{y}=18,2426+1,5856x$	0,99	9,420
Pescoço (kg/100 kg carcaça)	8,54	8,52	0,9724	8,46	8,60	0,6971	8,34	9,24	8,01	0,0250	$\hat{y}=5,2079+2,8398-0,5006x^2$	0,38	17,630
Lombo ((kg/100 kg carcaça)	18,36 ^a	17,48 ^b	0,0312	17,75	18,09	0,3891	17,40	18,10	18,26	0,1700	$\hat{y}=53,76$	-	9,170
Osso (kg/100 kg paleta)	20,78	21,49	0,3102	21,09	21,18	0,8959	22,05	21,66	19,65	0,0047	$\hat{y}=23,5363-0,8501x$	0,86	13,420
Músculo (kg/100 kg paleta)	60,00	59,10	0,4576	58,00 ^b	61,09 ^a	0,0129	60,61	59,96	58,08	0,1990	$\hat{y}=59,55$	-	8,350
Gordura (kg/100 kg paleta)	19,22	19,42	0,8690	20,91 ^a	17,73 ^b	0,0107	17,35	18,33	22,27	0,0011	$\hat{y}=14,3666+1,7369x$	0,90	25,750

349 NCast.= não castrado; CV = coeficiente de variação; P- probabilidade; a e b – Médias seguidas de letras diferem (P<0,05) entre os fatores

350 A condição sexual afeta o peso da gordura total e do tecido conjuntivo do animal.
351 Cordeiros não castrados apresentaram mais kg/músculo/100 kg paleta ($P=0,0129$) e menos
352 kg/gordura/100kg de paleta do que os animais castrados ($P=0,0107$). Animais castrados
353 depositam mais gordura, sendo essa inversamente a quantidade de músculo (Tab. 4).
354 McManus *et al.* (2013) concluíram que a castração não proporciona carcaça de melhor
355 qualidade. Dessa forma, pode-se inferir que o uso da castração pode ser dispensado no
356 sistema de produção de cordeiros para carne, por não proporcionar melhorias na qualidade de
357 carcaça.

358 A cor é a característica mais importante para o consumidor no momento da compra,
359 constituindo o critério básico para a escolha do produto cárneo. Não houve diferença
360 significativa ($P>0,05$) entre as raças e condições sexuais para as variáveis L^* , a^* e b^* (Tab.
361 5). Em relação às diferentes EGS, a carne ficou mais escura ($L^*=40,92$ para 36,23), menos
362 avermelhada ($a^* = 15,32$ para 14,77) e menos amarelada ($b^* = 11,33$ a 9,45) entre as
363 espessuras de 0 mm e 6 mm, apesar de as regressões terem apresentado comportamento
364 quadrático para as variáveis a^* e b^* .

365 O aumento da idade e da quantidade de gordura provoca dificuldade na oxigenação dos
366 tecidos e por isso há um aumento na quantidade de mioglobina do tecido muscular o que leva
367 a essa redução do valor de L^* (luminosidade) e a carne se torna mais escura (Vergara *et*
368 *al.*, 1999).

369 Não houve diferença na força de cisalhamento (Tab.5), tanto em relação à raça e
370 condição sexual, como nas espessuras de gordura ($P>0,05$). Bolemanet *al.* (1997)
371 classificaram a textura da carne em muito macia (2,3 a 3,6 kgf/cm²), moderadamente macia
372 (4,1 a 5,4 kgf/cm²) e pouco macia (5,9 a 7,2 kgf/cm²), sendo assim, a carne do presente estudo
373 foi classificada como muito macia.

374 O pH final (24 horas) da carcaça foi menor ($P<0,0001$) nos animais Santa Inês (5,48)
375 em relação aos animais da raça Dorper (5,71) (Tab. 5). Verificou-se também regressão linear
376 decrescente ($P<0,0001$), evidenciando diminuição do pH de acordo com o aumento da EGS
377 ao abate.

378 Os valores de pH estão dentro do limite de 5,5 a 5,8, considerado padrão para carne
379 ovina (Osório e Osório, 2005). De acordo com Bressan *et al.* (2001), animais com maior
380 peso vivo apresentaram maior taxa de glicólise, ocasionando em maior redução do pH da
381 carne, isso está relacionado à maior deposição de gordura nos animais mais velhos que agem
382 como isolante térmico dificultando a redução de temperatura da carcaça.

383 Tabela 5. Médias dos parâmetros do músculo *longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês e Dorper, castrados e não castrados, terminados em
 384 confinamento e abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea.

Parâmetros da carcaça	Raça		P	Condição			Espessuras de gordura				Regressão	R ²	CV %
	Dorper	Santa Inês		Castrado	NCast.	P	0 mm	3 mm	6 mm	P			
Profundidade - músculo (mm)	32,64 ^b	35,76 ^a	0,0006	33,80	34,61	0,3469	39,17	30,36	33,07	<0,0001	$\hat{y}=62,0913-19,0913x+2,9952x^2$	0,24	10,23
Largura - músculo (mm)	54,31 ^a	46,66 ^b	<0,0001	49,35	51,62	0,0640	37,17	54,27	60,02	<0,0001	$\hat{y}=0,4228+30,1633x-3,7772x^2$	0,62	9,87
Área de olho de lombo (cm ²)	16,74 ^a	14,96 ^b	0,0022	15,05 ^b	16,65 ^a	0,0056	13,28	14,91	19,36	<0,0001	$\hat{y}=9,8142+2,1259x$	0,93	14,42
Marmoreio	5,71 ^a	4,05 ^b	0,0002	4,96	4,80	0,6995	3,83	5,06	5,75	0,0009	$\hat{y}=3,0135+0,6458x$	0,97	34,77
PAP (g/100g)	23,81	24,25	0,6858	24,32	23,74	0,5922	23,73	24,20	24,16	0,9242	$\hat{y}=24,03$	-	18,65
PDESG (g/100g)	8,48	7,36	0,0947	7,93	7,91	0,9733	9,07	8,20	6,49	0,0018	$\hat{y}=10,4834-0,8979x$	0,96	34,63
PCOCC (g/100g)	19,03	19,91	0,2847	19,96	18,98	0,2411	20,66	19,35	18,40	0,0780	$\hat{y}=19,47$	-	17,45
Potencial Hidrogeniônico (pH)	5,71 ^a	5,48 ^b	<0,0001	5,61	5,60	0,8849	5,89	5,40	5,51	<0,0001	$\hat{y}=6,2574-0,1868x$	0,75	3,85
Força de cisalhamento (kgf/cm ²)	2,67	2,85	0,3032	2,77	2,75	0,9254	3,05	2,52	2,72	0,0581	$\hat{y}=2,76$	-	26,90
Oxidação lipídica (mg TMP/Kg)	0,45	0,41	0,5038	0,43	0,43	0,9005	0,49	0,53	0,28	0,0338	$\hat{y}=0,1837+0,2952x-0,0621x^2$	0,18	59,19
IFM	87,53	88,47	0,5289	86,35	89,65	0,0313	85,37	86,66	91,97	0,0012	$\hat{y}=81,3941+2,3247x$	0,89	7,01
L* (luminosidade)	38,48	38,76	0,6436	38,63	38,61	0,9784	40,92	38,71	36,23	<0,0001	$\hat{y}=43,2323-1,6072x$	0,99	6,48
a* (componente verde-vermelho)	15,51	15,57	0,8829	15,73	15,36	0,3474	15,42	16,43	14,77	0,0046	$\hat{y}=11,7927+3,3219x-0,06010x^2$	0,15	10,38
b* (componente azul-amarelo)	10,76	10,66	0,7312	10,65	10,77	0,6642	11,33	11,35	9,45	0,0035	$\hat{y}=9,6486+1,7260x-0,4026x^2$	0,37	11,28
c* (croma)	18,91	18,89	0,9675	19,01	18,78	0,6019	19,16	19,99	17,54	0,0015	$\hat{y}=15,2329+3,6983x-0,7211x^2$	0,23	9,89
h* (°) (tonalidade)	34,70	34,38	0,5641	34,08	35,00	0,1060	36,31	34,66	32,65	<0,0001	$\hat{y}=38,2011-1,2624x$	0,99	6,66
Umidade (g/MN)	757,71	754,46	0,2700	755,66	755,51	0,4915	755,55	758,4	753,37	0,2649	$\hat{y}=755,77$	-	1,22
Matéria mineral (g/MS)	11,66	11,05	0,2472	11,11	11,60	0,3536	10,95	11,40	11,72	0,4660	$\hat{y}=11,35$	-	18,97
Proteína bruta (g/MS)	205,32	207,47	0,4851	206,70	205,82	0,7895	209,2	213,33	204,81	0,0084	$\hat{y}=16,3108+3,3251x-0,5412x^2$	0,13	6,38
Extrato etéreo (g/MS)	34,85	31,22	0,2803	32,660	34,010	0,6287	27,79	29,45	42,70	<0,0001	$\hat{y}=1,8309+0,5314x$	0,90	34,15

385 NCast.= não castrado; CV = coeficiente de variação; PDESCG = Perda água descongelamento; PCOCC = Perda água cocção; PAP = Perda água por pressão; IFM = Índice de fragmentação
 386 miofibrilar; a e b – Médias seguidas de letras diferem (P<0,05) entre os fatores; P- probabilidade

387 O índice de fragmentação miofibrilar (IFM) (Tab. 5) é uma medida do tamanho médio
388 das miofibrilas e está relacionado com a textura da carne. Houve aumento linear positivo
389 ($\hat{y}=81,3941 + 2,3247x$, $R^2=0,89$) de acordo com o aumento da EGS, estando o IFM altamente
390 correlacionado com a textura da carne (Gonçalves *et al.*, 2004). Ainda de acordo com Culler
391 *et al.* (1978), carnes com valores de IFM acima de 60 são consideradas de textura satisfatória.
392 No presente estudo, a média de IFM para a variável EGS foi de 88.

393 O músculo *longissimus dorsi* apresentou maior largura ($P<0,001$) e menor profundidade
394 ($P=0,0006$) nos cordeiros Dorper em relação a Santa Inês (Tab.5). Indicando diferença na
395 conformação, sendo mais redondo e menos longilíneo. Porém mesmo com esta diferença de
396 formato muscular, a raça Dorper apresentou maior AOL quando comparado à Santa Inês
397 (16,74 vs. 14,96) ($P=0,0022$), assim como os animais não castrados foram superiores aos
398 castrados (16,65 vs. 15,05) ($P=0,0056$).

399 Com o aumento da EGS e do peso corporal do animal, identificou-se aumento na AOL
400 (Tab. 5), sendo que animais com 0 mm de gordura apresentaram 13,28 cm² contra 19,36 cm²
401 dos animais com 6 mm de EGS. Uma diferença de 31,82%, constituindo uma regressão linear
402 positiva ($\hat{y}=9,8142 + 2,1259x$, $R^2=0,93$).

403 Cordeiros Dorper apresentaram maior marmoreio que o Santa Inês ($P=0,0002$). A raça é
404 determinante na melhoria desta característica (Cartaxo *et al.*, 2011).

405 A marmorização não se correlacionou ($P>0,05$) com a EGM, ambas mensuradas na
406 carcaça. Isto indica que a cobertura de gordura na carcaça não ocorre de forma simultânea
407 com o depósito de gordura intramuscular presente no músculo *longissimus dorsi* (Cartaxo *et*
408 *al.*, 2011) tendo apresentado regressão linear positiva ($\hat{y} = 3,0135 + 0,6458x$, $R^2=0,97$) e valores
409 próximos para as EGS de 3 mm e 6 mm (5,06 vs. 5,75).

410 A análise centesimal (Tab. 5) evidenciou não haver diferenças ($P>0,05$) para valores de
411 umidade, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo entre raças e condições sexuais. Isso
412 pode ter ocorrido pelo fato da ração utilizada apresentar proporções semelhantes de proteína e
413 de energia.

414 Porém, houve maior quantidade de extrato etéreo ($P<0,0001$) conforme se aumentou a
415 EGS ao abate, ou seja, em animais mais velhos e com maior peso corporal (0 mm=27,29
416 g/MS; 3 mm=29,45 g/MS; 6 mm=42,70 g/MS). O aumento na gordura corporal e subcutânea
417 tende a alterar os componentes químicos da carne. À medida que houve o aumento nas
418 espessuras de gordura subcutânea e como consequência o incremento no peso corporal, os
419 valores de extrato etéreo aumentaram corroborando com Senegalhe *et al.* (2014) que
420 relataram aumento no teor de extrato etéreo nos abates com 2,00 (47,80 g/MS), 3,00 (52,00

421 g/MS) e 4,00 mm (60,86 g/MS) de EGS.

422 Para a avaliação da oxidação lipídica (Tab. 5), não houve diferença significativa de raça
423 e condição sexual ($P>0,05$). Porém, para EGS ao abate, os dados obtidos mostraram
424 regressão quadrática ($P=0,0338$), e os valores foram de 0,49 mg TMP/Kg para 0 mm, para
425 0,53 mg TMP/Kg em animais com 3 mm, e 0,28 mg TMP/Kg em animais com 6 mm EGS,
426 resultado não esperado, pois o maior período de estocagem poderia aumentar a oxidação
427 (Lima Junior *et al.*, 2013). As análises foram realizadas ao mesmo tempo, sendo que a de 6
428 mm apresentou o menor tempo de estocagem.

429 Apesar dos valores encontrados para oxidação lipídica, segundo Limbo *et al.* (2010),
430 valores de TBARS superiores a 1,00 mg TMP/kg podem ser considerados rançosos ou
431 oxidativos, estando todos os valores do presente estudo abaixo deste limite.

432 Os provadores treinados não observaram diferença ($P>0,05$) (Tab. 6) de odor entre as
433 carnes de cordeiros da raça Dorper e Santa Inês, considerando as classes sexuais – inteiro ou
434 castrado ($P>0,05$). Para o sabor da carne, foi observada diferença no sabor de carneiro
435 (macho) sendo que os animais Santa Inês apresentaram sabor mais intenso do que os da raça
436 Dorper ($P=0,0127$). O mesmo foi observado quando se considerou a condição sexual. A carne
437 de animais não castrados apresentaram sabor mais intenso quando comparados aos de
438 castrados ($P=0,0142$). Isto pode ter ocorrido devido a maior presença de hormônios sexuais
439 testosterona e androsterona nos animais não castrados, que provocam a formação do
440 composto escatol, que é reconhecido pelos provadores como sabor de macho (Young *et al.*,
441 2003).

442

443 Tabela 6. Médias de características sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês e Dorper,
444 castrado e não castrados, terminados em confinamento.

Variáveis	Raça		P	Condição		P	CV %
	Dorper	Santa Inês		Castrado	NCast.		
Odor (1 a 10)							
Doce	1,77	1,48	0,3540	1,18	1,41	0,1816	119,15
Ranço	1,91	1,84	0,8404	2,00	1,76	0,5267	119,76
Ácido	2,01	2,59	0,2221	1,93	2,65	0,1202	120,46
Suarda	2,55	2,42	0,7601	2,33	2,74	0,2367	101,98
Urina	2,16	2,10	0,8759	1,86	2,39	0,1767	110,92
Fezes	1,17	1,27	0,7879	0,94	1,50	0,1098	171,55
Carneiro	3,10	3,33	0,6159	2,93	3,50	0,2397	88,07
Sabor (1 a 10)							
Doce	1,92	1,56	0,3199	2,01	1,47	0,1361	123,96

Ranço	1,87	1,86	0,9741	1,95	1,78	0,6869	135,96
Ácido	2,13	2,82	0,1582	2,21	2,74	0,2853	118,37
Suarda	2,53	3,07	0,2267	2,57	3,03	0,3010	97,15
Urina	1,87	2,40	0,1923	1,85	2,41	0,1710	147,48
Fezes	1,29	1,97	0,0832	1,39	1,87	0,2247	110,42
Carneiro	3,09 ^b	4,32 ^a	0,0127	3,10 ^b	4,31 ^a	0,0142	83,02
Maciez (1 a 10)	5,59	6,49	0,0564	6,41	5,67	0,1152	47,12
Suculência (1 a 10)	5,52	6,04	0,2594	6,05	5,52	0,2453	48,16
Aceitação global (1 a 10)	2,90	2,45	0,3350	3,05	2,30	0,0873	109,73
Gordura (1 a 10)	2,42	3,17	0,5784	2,83	2,76	0,8559	83,72

NCast.= não castrado; CV = coeficiente de variação; P - probabilidade

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

Quanto aos outros parâmetros não foi observada diferença entre as variáveis analisadas ($P > 0,05$). As amostras de carne foram avaliadas com maciez e suculência mediana, baixa aceitabilidade global e gordura abaixo do ideal, mesmo quando avaliada a carne de animais castrados, os quais possuem maior deposição de gordura.

Em relação às diferentes EGS ao abate (Tab. 7), os provadores observaram diferença no odor doce ($P = 0,0068$), o qual reduziu conforme se aumentou a espessura de gordura. Os odores da carne são resultantes da combinação de compostos voláteis resultantes da oxidação de ácidos graxos durante o processo de cocção juntamente com outros compostos. Provavelmente o odor doce deriva da caramelização dos açúcares presentes na carne durante a cocção, o que proporcionalmente reduziu com o aumento da quantidade de gordura na carne (Rousset-Akrimet *et al.*, 1997).

Tabela 7. Médias de características sensoriais da carne de cordeiros abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea.

Variáveis	Espessuras de gordura			P	Regressão	R ²	CV %
	0 mm	3 mm	6 mm				
Odor (1 a 10)							
Doce	2,25	1,48	1,15	0,0068	$\hat{y} = 2,6808 - 0,3661x$	0,89	119,15
Ranço	2,04	1,75	1,87	0,7976	$\hat{y} = 1,88$	-	119,76
Ácido	2,01	2,47	2,4	0,5341	$\hat{y} = 2,29$	-	120,46
Suarda	2,28	2,82	2,35	0,9900	$\hat{y} = 2,48$	-	101,98
Urina	1,73	2,05	2,61	0,0648	$\hat{y} = 2,13$	-	110,92
Fezes	0,91	1,38	1,37	0,3134	$\hat{y} = 1,22$	-	171,55
Carneiro	2,79	3,51	3,35	0,3922	$\hat{y} = 3,21$	-	88,07
Sabor (1 a 10)							
Doce	1,75	1,79	1,68	0,8714	$\hat{y} = 1,74$	-	123,96

Ranço	1,74	1,52	2,32	0,2226	$\hat{y}=1,86$	-	135,96
Ácido	2,08	2,68	2,67	0,3647	$\hat{y}=2,47$	-	118,37
Suarda	2,03	2,61	3,76	0,0015	$\hat{y}=1,07617+0,6013x$	0,99	97,15
Urina	1,64	2,02	2,72	0,0339	$\hat{y}=1,0605+0,3727x$	0,99	147,48
Fezes	0,97	1,86	2,07	0,0282	$\hat{y}=0,5981+0,3605x$	0,81	110,42
Carneiro	2,78	3,72	4,63	0,0024	$\hat{y}=1,9043+0,6285x$	0,98	83,02
Maciez (1 a 10)	5,46	6,38	6,27	0,1991	$\hat{y}=6,03$	-	47,12
Suculência (1 a 10)	5,29	5,72	6,35	0,0582	$\hat{y}=5,78$	-	48,16
Aceitação global (1 a 10)	3,05	3,04	1,95	0,0483	$\hat{y}=3,8280-0,3985x$	0,84	109,73
Gordura (1 a 10)	2,55	2,85	2,98	0,3773	$\hat{y}=2,79$	-	83,72

CV = coeficiente de variação; P - probabilidade

461

462

463 Não foi observada diferença em outros odores avaliados ($P>0,05$). Quanto ao sabor da
 464 carne, os sabores de suarda, urina, fezes e carneiro aumentaram linearmente com a EGS. Ou
 465 seja, estes sabores ligados a diferentes ácidos graxos aumentaram com a espessura de gordura,
 466 pois supõe-se que aumentou a proporção destes ácidos graxos dentro dos lipídios totais
 467 (Osório *et al.*, 2014).

468 Em relação aos outros parâmetros, não foram observadas diferenças entre a maciez e
 469 suculência ou na quantidade de gordura ($P>0,05$). Apesar da espessura de gordura alcançar 3
 470 e 6 mm, os provadores não identificaram diferença. Todas as amostras foram avaliadas como
 471 apresentando quantidade de gordura abaixo do ideal.

472 A aceitabilidade global (Tab. 7), apresentou redução linear com o aumento da EGS
 473 ($P=0,0483$), provavelmente pelo aumento de sabores indesejados na carne como suarda, urina,
 474 fezes e carneiro. Ou seja, a função da espessura de gordura na carcaça, de proteger a carne e
 475 manter a sua maciez e suculência, não foi observada pelos provadores e por outro lado
 476 reduziu a aceitação da carne.

477

478

CONCLUSÕES

479 Recomenda-se o abate de animais com 3mm de gordura subcutânea, o suficiente para
 480 garantir padrão de qualidade na carcaça e carne de cordeiros Santa Inês e Dorper. Não se
 481 justifica o uso da castração para melhorias na qualidade de carne e carcaça.

482

483

REFERÊNCIAS

484 AMSA – American Meat Science Association. *Handbook Meat Evaluation*. American Meat
 485 Science Association: Chicago, 2001. 161 p.

- 486 AMARAL, R.M.; MACEDO, F.A.F.; MACEDO, F.G. *et al.* Deposição tecidual em cordeiros
487 Santa Inês, ½ Dorper - Santa Inês e ½ White Dorper - Santa Inês avaliados por
488 ultrassonografia. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim*, v.12, n. 3, p. 658-669, 2011.
- 489 AOAC - Association of Official Analytical chemistry. 2005. *Official Methods of AOAC*
490 *International*. 16 ed. Ed. AOAC: Washington. (método 985.14).
- 491 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 12994. *Métodos*
492 *de Análise sensorial dos alimentos – classificação*. Rio de Janeiro: ABNT. Jul. 1993.
- 493 BARBUT, S. Estimates and detection of the PSE problem in young turkey breast meat. *Can.*
494 *J. Anim. Sci.*, v.76, p.455-457, 1996.
- 495 BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. *et al.* Efeito do peso ao abate de cordeiros
496 Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. *Ciên. Tec. Alimen.*,
497 v.21, n.3, p.293-303, 2001.
- 498 CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Metodología para el Estudio de la Calidad de la Canal y de la
499 Carne em Ruminantes. Madrid: INIA, 2000. 254p.
- 500 CARTAXO, F.Q. CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. *et al.* Características quantitativas da carcaça
501 de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. *R.*
502 *Bras. Zootec.*, v.38, n.4, p.697-704, 2009.
- 503 CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; COSTA, R.G. *et al.* Carcass traits determined by
504 ultrasonography in real time and after slaughter of lambs finished in fed lot with diferent
505 levels of energy in the diet. *R. Bras. Zootec.*, v.40, n.10, p.160-167, 2011.
- 506 CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e
507 classificação. Uberaba: Ed. Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- 508 CULLER, R.D.; PARRISH JR.; F.C.; SMITH, G.C. *et al.* Relationship of myofibril
509 fragmentation index to certain chemical, physical and sensory characteristics of bovine
510 *longissimus* muscle. *J.Food. Sci.*, v. 43, n. 4, p. 1177-1180, 1978.
- 511 CUNHA, M.D.G.G., CARVALHO, F.F.R., GONZAGA NETO, S. *et al.* Características
512 quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo
513 diferentes níveis de caroço de algodão integral. *R. Bras. Zootec.*, v.37, p.1112-1120, 2008.

- 514 FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. *et al.* Desempenho de
515 cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Ile de France e Bergamácia. *R. Bras.*
516 *Zootec.*, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.
- 517 GONÇALVES, L.A.G.; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P. *et al.* The effects of sex and
518 aging on lamb meat quality. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v.24, n.3, 2004.
- 519 LEÃO, A.G.; SOBRINHO, A.G.S.; MORENO, G.M.B. *et al.* Características físico-químicas
520 e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem
521 de milho e dois níveis de concentrado. *R. Bras. Zootec.*, v. 41, n.5, p.1253-1262, 2012.
- 522 LIMA JÚNIOR, D. M.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, S.A. *et al.* Oxidação lipídica e
523 qualidade da carne ovina. *Acta Vet. Brasil.*, v.7, n.1 p.14-28, 2013.
- 524 LIMBO, S.; TORRI, L.; SINELLI, N. *et al.* Evaluation and predictive modeling of shelf life
525 of minced beef stored in high-oxygen modified atmosphere packaging at different
526 temperatures. *Meat Sci.*, v.84, p. 129–136, 2010.
- 527 KEARL, L. C. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International
528 Feedstuffs Institute, Utah: State University, Logan, Utah. 1982. 381 p.
- 529 MCMANUS, C.; PAIM, T. P.; LOUVANDINI, H. *et al.* Avaliação ultrassonográfica da
530 qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês. *Ciênc. Anim. Bras.*, v.14, n.1, p.8-16, 2013.
- 531 MIZUBUTI, I. Y. *et al.* Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais. 1. ed.
532 Londrina: EDUEL- Editora da Universidade Estadual de Londrina. 2009. 228 p.
- 533 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirement of small ruminants:
534 Sheep, goats, cervids and new camelids. Washington: National Academy Press, 2007. 384 p.
- 535 OSÓRIO, J.C.S.; OSORIO, M.T.M. Produção de carne ovina: *in vivo* e na carcaça. Pelotas:
536 Editora Universitária, 2005. 82p.
- 537 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M. *et al.* Técnica de avaliação In
538 Vivo, na Carcaça e na Carne. In: SELAIVE, A.B; OSÓRIO, J.C.S. Produção de Ovinos no
539 Brasil. São Paulo: Ed. Roca, 2014. 656p.

- 540 PEREIRA NETO, E.; BESERRA, F.J.; SANTOS FILHO, J.M. *et al.* Características
541 quantitativas e qualitativas de carcaças de ovinos Dorper x Sem raça definida e Santa Inês x
542 Sem raça definida abatidos aos 12 ou 14 meses de idade. *Ciênc. Anim.*, v16, n.1, p.7-15, 2006.
- 543 PIKUL, J.; LESZCZYNSKI, D.E.; KUMMEROW, F.A. Evaluation of three modified TBA
544 methods for measuring lipid oxidation in chicken meat. *J. Agric. Food Chem.*, v.37, p. 1309-
545 1313, 1989.
- 546 R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Áustria, 2015.
547 Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acessado em: 17 nov. 2016.
- 548 RAMOS, E.D.; GOMIDE, L.A.M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e
549 metodologias. Viçosa: Ed.UFV. 2007.
- 550 ROUSSET-AKRIM, S., YOUNG, O.A., BERDAGUÉ, J.L. Diet and growth effects in panel
551 assessment of sheep meat odour and flavor. *Meat Sci.*, v.45, n.2, p.169-181, 1997.
- 552 SENEGALHE, F. B. D.*et al.* Chemical composition of meat from lambs slaughtered with
553 different fat thicknesses. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, v.15, n.3, p.740-753, 2014.
- 554 STRYDOM, P.E.; VAN HEERDEN, S.M.; SCHÖNFELDT, H.C. *et al.*The influence of fat
555 score and fat trimming on primal cut composition of South African Lamb. *South Afric. J.*
556 *Anim. Sci.*, v.39, n.3, p.233-242, 2009.
- 557 VERGARA, H; MOLINA, A; GALLEGO, L. Influence of sex and slaughter weight on
558 carcass and met quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems.
559 *Meat Sci.*, v. 52, p. 221-226, 1999.
- 560 WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E. *et al.* Predicting beef-longissimus
561 tenderness from various biochemical and histological muscle traits. *J. Anim. Sci.*, v.68,
562 p.4193-4199, 1990.
- 563 YOUNG, O.A.; LANE, G.A.; PRIOLO, A. *et al.* Pastoral and species flavor in lambs raised
564 on pasture, lucerne or maize. *J. Sci. Food Agric.*, v.83, p.93-104, 2003.
- 565

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As avaliações de desempenho e características de carcaça e carne demonstraram superioridade ao Dorper em alguns parâmetros, porém na maioria das avaliações, apresentaram valores bem próximos ao Santa Inês, podendo isso ser atribuído ao bom padrão dos animais utilizados desta raça, sendo oriundos de fêmeas selecionadas e reprodutores puros de origem. Enquanto o Dorper, foi oriundo de animais sem um programa de melhoramento, onde a pelagem característica e padrões básicos raciais é que denotavam o rebanho.

A raça Dorper é atualmente a mais divulgada no âmbito nacional e enfatizado sua aptidão para produção de carne, mas é necessário salientar a dificuldade de avaliação da raça, já que não se abate cordeiros Dorper, e sim cruzamentos. Com isso, a raça protagoniza cenários de exposições e julgamentos terminais errôneos em relação ao produto final, e expondo a necessidade dos produtores da raça em engajar-se na formação de plantéis de matrizes Dorper para produção de cordeiros para abate.

Em relação ao uso do ultrassom, sem dúvidas é uma excelente ferramenta de avaliação e seleção, mas não deve ser vista como solução para o melhoramento genético e otimização da nutrição de imediato. Existe um longo trabalho de base para ser feito antes de iniciar uma organização sistemática e otimizada desta ferramenta nos rebanhos nacionais, e assim não correr o risco de ser utilizada por “selecionadores” apenas preocupados com “fenótipo” e marketing.

Não se justifica o abate de animais com elevada espessura de gordura (>3 mm), tendo em vista o aproveitamento da curva de crescimento do animal, impactando na sua eficiência de conversão de nutrientes e tempo de terminação.

O uso de animais castrados deve ser condicionado a sistemas produtivos específicos, onde o uso de tecnologia é limitado por condições climáticas e investimentos concretos, tendo em vista as vantagens do animais não castrados serem muito bem apontados em diversos trabalhos de pesquisa e já aceito como regra em sistemas intensivos internacionalmente, nos quais a ovinocultura deve se basilar.

Na conjuntura atual, em que os segmentos do mercado para carne ovina estão abertos e receptivos, as ações tomadas que aproveitem o momento

podem ser de fundamental importância no rumo da ovinocultura. Para alcançar uma definição clara do tipo de produto e padronização da carcaça e carne oferecida ao consumidor, é preciso um esforço conjunto dos produtores, das associações de criadores, da indústria transformadora, como, também, do sistema de pesquisa para gerar mais informações consistentes como base desse processo.

8 Anexos

8.1 Ficha de sensorial treinado

Nome: _____ Data: __/__/__.

AMOSTRA _____

Marque a intensidade dos odores abaixo:

Doce | _____ |
 Ranço | _____ |
 Ácido | _____ |
 Lã/suarda | _____ |
 Urina | _____ |
 Fezes | _____ |
 Macho | _____ |
 Nenhum | _____ | Intenso

Marque a intensidade dos sabores abaixo:

Doce | _____ |
 Ranço | _____ |
 Ácido | _____ |
 Lã/suarda | _____ |
 Urina | _____ |
 Fezes | _____ |
 Macho | _____ |
 Nenhum | _____ | Intenso

Marque a maciez da amostra

| _____ |

Carne muito dura

Carne muito macia

Marque a suculência da amostra

| _____ |

Carne muito seca

Carne muito suculenta

Marque a aceitabilidade global da amostra

| _____ |

Não gostei

Gostei muito

Marque a sua opinião sobre a quantidade de gordura na amostra

| _____ |

Pouca

Ideal

Excessiva

Anotações: _____

8.2 Normas da Revista Ciência Agronômica

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Atenção: As normas da Revista Ciência Agronômica podem sofrer alterações, portanto não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um artigo. Elas são válidas para todos os trabalhos submetidos neste periódico. Um modelo de artigo pode ser visto em “MODELO ARTIGO” no endereço <http://www.ccarevista.ufc.br>.

1. Política Editorial

A Revista Ciência Agronômica destina-se à publicação de **artigos científicos, artigos técnicos e notas científicas que sejam originais e que não foram publicados (as) ou submetidos (as) a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais**. Os artigos poderão ser submetidos na Revista Ciência Agronômica nos idiomas português ou inglês. Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade (**tradução feita por um nativo ou empresa especializada**). **Todos os artigos serão publicados em inglês**. O texto em inglês, dos artigos aceitos para publicação, serão submetidos à correção e custeado pelos autores. O texto em português, dos artigos aceitos para publicação, serão traduzidos para o inglês e custeado pelos autores. e o comprovante enviado para a sede da RCA no ato da submissão através da nossa página no campo “Transferir Documentos Suplementares”.

Os trabalhos submetidos à RCA serão **avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial** e só então serão enviados para pelo menos dois (2) revisores da área e publicados, somente, se aprovados por eles e pelo Comitê Editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, **cabendo ao Comitê Editorial a decisão final do aceite**. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. **O artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Ciência Agronômica, salvo algumas condições especiais (ver Autores)**. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

2. Custo de publicação

O custo é de **R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) por página editorada** no formato final. No ato da submissão é **requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis**. Se o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial, a taxa paga não poderá ser reutilizada para outras submissões dos autores. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado ao e-mail da RCA (ccarev@ufc.br). No caso do trabalho conter impressão colorida deverá ser pago um **adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página**. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

CETREDE CIENCIA AGRONOMIC

Banco do Brasil: Agência bancária: **3653-6** - Conta corrente: **46.375-2**

As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. A Revista Ciência Agronômica reserva-se o direito de adaptar os originais visando manter a uniformidade da publicação. A RCA não mais fornece separatas ou exemplares aos autores. A distribuição na forma impressa da RCA é de responsabilidade da Biblioteca de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Ceará sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior. Na submissão online é requerido:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais;

2. Que o autor que fizer a submissão do trabalho **cadastre todos os autores no sistema**;
3. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.

3. Formatação do Artigo

DIGITAÇÃO: no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

ESTRUTURA: o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

TÍTULO: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no **máximo 15 palavras**. Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a **natureza do trabalho** (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada,...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

AUTORES: na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um "*". **Só serão aceitos artigos com mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha sido desenvolvida em regiões distintas (diferentes).**

RESUMO e ABSTRACT: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em caixa alta e em negrito, contendo no máximo **250 palavras**.

PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS: devem conter entre três e cinco termos para indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada **palavra-chave e key word** deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

INTRODUÇÃO: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de **550 palavras**.

CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO: a NBR 10520/2002 estabelece as condições exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos. Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, e quando estiverem entre parênteses, em letras maiúsculas.

Ex: Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (CRUZ;

PEROTA; MENDES, 2000); com mais de três autores, usar Xavier *et al.* (1997) ou (XAVIER *et al.*, 1997).

VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE: havendo citações indiretas de diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a mesma ideia, separam-se os autores por ponto e vírgula, **em ordem alfabética**, independente do ano de publicação.

Ex: (FONSECA, 2007; PAIVA, 2005; SILVA, 2006).

SIGLAS: quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso, seguido da sigla entre parênteses.

Ex: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

TABELAS: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho.

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte superior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.**

Obs.: As figuras devem ser também enviadas em arquivos separados e com RESOLUÇÃO de no mínimo 500 dpi através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de tamanho deverá ser:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

ESTATÍSTICA:

1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância;
2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;
3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;
4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos parâmetros.
5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão.
6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato:
 $y = a + bx + cx^2 + \dots$;
7. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

CONCLUSÕES: quando escritas em mais de um parágrafo devem ser numeradas.

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2002. Inicia-se com a palavra REFERÊNCIAS (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo e justificadas. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS. Não são contabilizadas neste percentual de 60% referências de livros, teses, anais,...** Com relação aos periódicos, é dispensada a informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.

Alguns exemplos:

- **Livro**

NEWMANN, A. L.; SNAPP, R. R. **Beef cattle**. 7. ed. New York: John Willey, 1977. 883 p.

- **Capítulo de livro**

MALAVOLTA, E.; DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho. *In*: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap. 13, p. 539-593.

- **Monografia/Dissertação/Tese**

EDVAN, R. L. **Ação do óleo essencial de alecrim pimenta na germinação do matapasto**. 2006. 18 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SILVA, M. N. da. **População de plantas e adubação de nitrogenada em algodoeiro herbáceo irrigado**. 2001. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

- **Artigo de revista**

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratylia argentea* à aplicação em um solo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 1, p. 14-18, 1997.

ANDRADE, E. M. *et al.* Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú, Ceará, à qualidade das águas de irrigação, pelo emprego do GIS. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3, p. 280-287, 2006.

- **Resumo de trabalho de congresso**

SOUZA, F. X.; MEDEIROS FILHO, S.; FREITAS, J. B. S. Germinação de sementes de cajazeira (*Spondias mombin* L.) com pré-embebição em água e hipoclorito de sódio. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 11., 1999, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: ABRATES, 1999. p. 158.

- **Trabalho publicado em anais de congresso**

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

- Trabalho de congresso em formatos eletrônicos

SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. *In*: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFPE, 1996. Disponível em: <<http://www.propeq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. *In*: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

UNIDADES e SÍMBOLOS: As unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela Revista Ciência Agronômica.

Grandezas básicas	Unidades	Símbolos	Exemplos
Comprimento	metro	m	
Massa	quilograma	kg	
Tempo	segundo	s	
Corrente elétrica	amper	A	
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K	
Quantidade de substância	mol	mol	
Unidades derivadas			
Velocidade	---	$m s^{-1}$	$343 m s^{-1}$
Aceleração	---	$m s^{-2}$	$9,8 m s^{-2}$
Volume	metro cúbico, litro	m^3 , L*	$1 m^3$, 1 000 L*
Frequência	Hertz	Hz	10 Hz
Massa específica	---	$kg m^{-3}$	$1.000 kg m^{-3}$
Força	newton	N	15 N
Pressão	pascal	Pa	$1,013.10^5 Pa$
Energia	joule	J	4 J
Potência	watt	W	500 W
Calor específico	---	$J (kg ^\circ C)^{-1}$	$4186 J (kg ^\circ C)^{-1}$
Calor latente	---	$J kg^{-1}$	$2,26. 10^6 J kg^{-1}$
Carga elétrica	coulomb	C	1 C
Potencial elétrico	volt	V	25 V
Resistência elétrica	ohm	Ω	29 Ω
Intensidade de energia	Watts/metros quadrado	$W m^{-2}$	$1.372 W m^{-2}$
Concentração	mol/metro cúbico	$mol m^{-3}$	$500 mol m^{-3}$
Condutância elétrica	siemens	S	300 S
Condutividade elétrica	desiemens/metro	$dS m^{-1}$	$5 dS m^{-1}$
Temperatura	grau Celsius	$^\circ C$	$25 ^\circ C$
Ângulo	grau	$^\circ$	30°

8.3 Normas do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences*)

Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <www.abmvz.org.br>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis nos endereços www.scielo.br/abmvz ou www.abmvz.org.br.

Orientação para tramitação de artigos

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação on-line do ABMVZ no endereço www.abmvz.org.br.
- Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão, sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.
- Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.
- A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e em pdf no campo apropriado.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi),

zipado, inserido no campo próprio.

- Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no mesmo submetido.
- O ABMVZ comunicará, via eletrônica, a cada autor, a sua participação no artigo. Caso pelo menos um dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Tipos de artigos aceitos para publicação:

- **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 30.

- **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 10, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

- **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico.

O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo aquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a 8, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

Formatação do texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), com linhas numeradas.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

- **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.
- **Autores e Filiação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.
Nota:
 1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação.
 2. o texto do artigo em pdf **NÃO** deve conter o nome dos autores e filiação.
- **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.
- **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.
- **Introdução.** Explanação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.
- **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo de aprovação do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança, quando for o caso.
- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.
 - ✓ *Tabela.* Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da

tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

- ✓ *Figura.* Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Nota:

- ✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).
- **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
 - ✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
 - ✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)

- ✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979)
- ✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

- *Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.
- *Comunicação pessoal.* Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):
ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte.* 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.