



CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE DE OVINOS MESTIÇOS DORPER X SANTA INÊS IMUNOCASTRADOS

Autores:

Aracele Pinheiro Pales dos Santos
Raiany Soares de Paula
Klayto José Gonçalves dos Santos
Bruna Paula Alves da Silva
Diogo Alves da Costa Ferro
Rafael Alves da Costa Ferro
Vitor Alves Xavier

Aracele Pinheiro Pales dos Santos et al.

**Características de carcaça e carne de ovinos mestiços
Dorper x Santa Inês imunocastrados***

Goiânia-GO
Kelps, 2022

Copyright © 2022 by Características de carcaça e carne de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados

Conselho Editorial

Prof. Dr. Angel Marcos Dios (Universidad Salamanca – Espanha)
Prof. Dr. Antonio Donizeti Cruz (UNIOESTE, PR)
Prof. Dra. Bertha Roja Lopez (Universidade Nacional do Peru)
Profª. Dra. Berta Leni Costa Cardoso (UNEB)
Prof. Dr. Divino José Pinto (PUC Goiás)
Profª. Dra. Catherine Dumas (Sorbonne Paris 3)
Prof. Dr. Francisco Itami Campos (UniEvangélica e AGL)
Prof. Dr. Iêdo Oliveira (UFPE)
Profª. Dra. Ivonete Coutinho (Universidade Federal do Pará)
Profª. Dra. Lacy Guaraciaba Machado (PUC Goiás)
Profª. Dra. Maria de Fátima Gonçalves Lima (PUC Goiás e AGL)
Profª. Dra. Maria Isabel do Amaral Antunes Vaz Ponce de Leão (Universidade Fernando Pessoa, PT)
Profª. Dra. Simone Gorete Machado (USP)
eProf. Dr. Antônio César Lopes Martins (PUC Goiás)

Editora Kelps

Rua 19 nº 100 — St. Marechal Rondon- CEP 74.560-460 — Goiânia — GO
Fone: (62) 3211-1616 - Fax: (62) 3211-1075
E-mail: kelps@kelps.com.br / homepage: www.kelps.com.br

DIAGRAMAÇÃO

Alcides Pessoni

CIP - Brasil - Catalogação na Fonte

DARTONY DIOCEM T. SANTOS - CRB-1 (1ª Região) 3294

Santos, Aracele Pinheiro Pales dos

Características de carcaça e carne de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados /
Aracele Pinheiro Pales Dos Santos et al. – Goiânia: Kelps, 2022.

58 p.: - il.

ISBN: 978-65-5370-269-1

1. Medicina Veterinária 2. Zootecnia 3. Ovinos I. Título

CDU:636,3

DIREITOS RESERVADOS

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos Direitos Autorais (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

2022

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás (UEG), pelo apoio financeiro a esta pesquisa e pela concessão da bolsa de estudos e a todas as parceiras durante a execução do experimento.

O trabalho com o uso de animais foi conduzido obedecendo às normas técnicas de biossegurança e os padrões éticos aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Goiás (CEUA/UEG, Protocolo nº: 201600020009291).

Apresentação

A demanda por carne ovina no Brasil é crescente, entretanto o mercado interno ainda não consegue supri-la, necessitando importar de outros países. A imunocastração é uma técnica que surgiu como uma alternativa aos tradicionais métodos de castração, de forma a reduzir os prejuízos ao bem-estar animal. Ela vem sendo utilizada em bovinos e suínos, sendo ainda inexistentes os estudos acerca da espécie ovina, assim como a vacina específica. Objetivou-se avaliar as características quantitativas e qualitativas de carcaça e carne de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados. Foram avaliados 16 ovinos machos mestiços Dorper x Santa Inês, sendo 8 animais imunocastrados com a vacina para bovinos e 8 animais não castrados, todos criados em regime de semi-confinamento.

Os animais não castrados apresentaram maiores valores de peso de carcaça quente, comprimento externo e interno de carcaça e profundidade de tórax, comparados aos imunocastrados. Os imunocastrados apresentaram menores valores de perímetro escrotal aos 60 dias após a imunocastração, menores valores de comprimento testicular direito aos 81 dias após a imunocastração e menores níveis de testosterona plasmática aos 60 dias após a imunocastração.

A imunocastração não foi eficiente na manutenção de baixos níveis de testosterona aos 81 dias após a aplicação, demonstrando, nas condições do presente estudo, que a aplicação de uma dose da vacina não apresentou efeitos sobre as características de carcaça e na qualidade da carne de ovinos, não diferindo dos animais não castrados.

Sumário

| | |
|---------------------------------|----|
| Apresentação..... | 5 |
| Introdução | 8 |
| Material e Métodos..... | 11 |
| Resultados e Discussão..... | 19 |
| Conclusões..... | 40 |
| Considerações Finais | 41 |
| Referências Bibliográficas..... | 42 |

Introdução

O crescimento populacional aliado às mudanças nos hábitos alimentares e melhorias no poder aquisitivo tem impulsionado uma maior procura por proteína de origem animal para a alimentação humana (FAO, 2012), gerando reflexo para a carne ovina, em que a demanda é crescente principalmente nos grandes centros e, apesar de ainda não ter se tornado um hábito nas refeições das famílias brasileiras, o produto vem ganhando espaço.

Notadamente, os sistemas de produção de ovinos são muito flexíveis, indo desde pequenas a grandes explorações em modelos extensivos a intensivos, o que dificulta a padronização e a qualidade dos produtos e muitas das vezes a aceitabilidade pelo consumidor, que tem estado cada vez mais exigente em relação à qualidade química, física e, principalmente, a sensorial. Desta forma, torna-se necessária a importação de carne ovina para suprir a demanda do Brasil (ZEN et al., 2014).

A raça Santa Inês vem sendo empregada em cruzamentos por destacar-se pela boa velocidade de crescimento e produção de carcaças, carne e pele de qualidade e de acordo com Selaive-Villarroel (2014), as características reprodutivas levam-na a um potencial de exploração como raça-mãe, na maior parte das regiões de criação do país. Já a raça Dorper foi desenvolvida para a produção de carne sob variadas condições ambientais, de modo que os mestiços de Dorper e White Dorper apresentam alta velocidade de ganho de peso, boa conformação e rendimento de carcaça (MACEDO, 2014).

Com o intuito de melhorar a qualidade da carne, o foco atual é produzir cordeiros semi-confinados ou confinados, visando carcaças de animais com idade aproximada de seis meses. Diversos fatores influenciam a qualidade da carcaça e da carne, como a raça, idade, alimentação, peso ao abate, sexo, entre outros e, de modo geral, as carcaças de animais jovens apresentam carne de melhor qualidade (MÜLLER, 1993). De acordo com Prado (2013) o intuito é produzir carcaças de animais com idade inferior aos seis meses, peso entre 12 kg e 20 kg, além de uma boa cobertura de gordura.

Aliada a esta alternativa, a aplicação de técnicas modernas de produção, incluindo as biotecnologias ligadas à reprodução animal, contribuem para que o país aprimore cada vez mais a produção de carne ovina e a castração é uma prática de manejo muitas vezes recomendada (e não muito utilizada), principalmente quando os animais são abatidos em idades mais avançadas. As vantagens desta prática são traduzidas pela facilidade de manejo e melhoria na qualidade da carcaça e da carne, que geralmente apresenta melhor deposição de gordura e marmoreio, aumentando a palatabilidade (OSÓRIO et al., 2014a).

A imunocastração surgiu visando à substituição dos métodos tradicionais de castração como o anel de látex, alicate emasculador ou *burdizço* e a castração cirúrgica, tendo um menor prejuízo do bem-estar animal e reduzindo os riscos de infecções secundárias. A vacina é capaz de estimular o sistema imunológico do animal a produzir anticorpos específicos contra o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que é precursor dos hormônios sexuais e com isso inibe

temporariamente a produção de hormônios como o FSH e LH, suprimindo a função testicular e a produção de testosterona nos machos. Constituída de um análogo de GnRF ligado à uma proteína carreadora, fornece 400 µg/ml do conjugado de GnRF e proteína carreadora (BOPRIVA, 2015).

A imunocastração vem sendo utilizada em bovinos e suínos, porém considerando a espécie ovina, até o momento ainda são inexistentes os estudos utilizando o método de imunocastração, assim como a vacina específica para a espécie. Neste contexto, objetivou-se com este estudo avaliar as características quantitativas e qualitativas de carcaça e carne de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados.

Material e Métodos

A fase de campo do experimento foi desenvolvida no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos, Goiás, Brasil, com Latitude: 16° 31' 30" Sul, Longitude: 50° 22' 20" Oeste e Altitude 579 m (IMB, 2003) e duração do período experimental de 95 dias, sendo 14 dias para adaptação às condições experimentais. Já as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análise e Processamento de Alimentos e Laboratório de Bromatologia, pertencentes à mesma instituição.

Foram utilizados 16 ovinos machos mestiços Dorper x Santa Inês, com peso inicial médio de 18 kg \pm 0,86 kg e idade aproximada de 4 meses (121 dias). Ao chegarem, todos os animais foram identificados através de colares, desverminados e, após um período de 14 dias para a adaptação e ajuste da dieta, aplicou-se aleatoriamente em oito animais 1 ml da vacina Bopriva® (Zoetis, Brasil), de forma subcutânea, para a castração. Todos os animais foram criados em sistema semi-intensivo, recebendo uma dieta constituída por volumoso (pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu) disponível no piquete ao qual foram acondicionados e concentrado com 20% de Proteína Bruta, na proporção de 1% do peso vivo nos primeiros 40 dias e 1,5% do peso vivo nos últimos 55 dias, fornecido duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde e suplementação mineral. A composição nutricional da forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu está contida na Tabela 1.

Tabela 1. Composição nutricional da forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, base matéria seca.

| Nutriente | Concentração (%) |
|-----------------|------------------|
| Matéria Seca | 28,0 |
| Proteína Bruta | 11,8 |
| NDT | 65,7 |
| Extrato Etéreo | 1,6 |
| Matéria Mineral | 5,9 |
| Fibra Bruta | 26,9 |
| FDN | 73,0 |
| FDA | 40,2 |
| Ca | 0,64 |
| P | 0,16 |

NDT – nutrientes digestíveis totais; FDN - fibra insolúvel em detergente neutro; FDA - fibra insolúvel em detergente ácido; Ca – cálcio; P – fósforo.

As mensurações de peso vivo foram realizadas em diferentes intervalos de tempo, do início ao fim do experimento e no momento em que os animais atingiram média de 30 kg de peso vivo, foram submetidos à dieta hídrica durante 16 horas e encaminhados a um frigorífico para a realização do abate de acordo com as normas vigentes do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, seguindo as normas de abate humanitário e o procedimento operacional padrão: insensibilização por eletronarcose, sangria, esfolação, evisceração e divisão da carcaça em meias-carcaças (BRASIL, 1997). Os dados para determinar o ganho médio diário (GMD) foram analisados levando em consideração 81 dias do período experimental. O GMD foi calculado pela diferença entre o

peso final e inicial, dividido pela quantidade de dias do período experimental.

As mensurações de morfologia testicular foram realizadas nos mesmos dias das pesagens, através de fita métrica. O perímetro escrotal (PE) foi medido na posição mediana do escroto, no ponto de maior dimensão, envolvendo as duas gônadas e a pele. O comprimento e largura dos testículos direito (CTD, LTD) e esquerdo (CTE, LTE), também foram tomados por meio de fita métrica e a temperatura escrotal (TE) foi tomada através de um termômetro digital infravermelho *Scantemp* da Incoterm®.

Durante o período experimental foram realizadas três coletas de sangue dos animais por venopunção da jugular, a fim de avaliar os níveis de testosterona plasmática antes da castração, aos 60 dias e 81 dias após a castração. O sangue foi centrifugado e dividido em alíquotas em duplicata, que foram congeladas a -20°C até o ensaio, através do método de quimioluminescência utilizando o kit comercial *2Gentesto-Abbott (Architect 2nd Generation Testosterone Assay)* da Abbott®.

Para a análise estatística dos dados utilizou-se o *software* Bioestat, versão 5.3 (AYRES et al., 2007). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (imunocastrados e não castrados), de modo que cada tratamento foi composto de 8 repetições. Aplicou-se o teste Wilcoxon para as variáveis não paramétricas marmoreio, conformação, acabamento e textura subjetiva e para as demais, uma vez confirmada a não significância desses testes, indicando que as pressuposições de normalidade do resíduo e homogeneidade de variâncias foram

aceitas, realizou-se análise de variância e compararam-se suas médias pelo teste F a 5% de probabilidade.

O peso de carcaça quente (PCQ) foi obtido após a evisceração, com a carcaça livre de pele, cabeça e patas (OSÓRIO et al., 2014b). As meias carcaças permaneceram em câmara refrigerada a 4°C por 24 h, quando foram realizadas as avaliações e retiradas as amostras para serem realizadas as variáveis instrumentais.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) foi calculado através da fórmula: $RCQ = \text{Peso de carcaça quente} / \text{peso ao abate} \times 100$. O pH foi aferido 24 horas após o abate através de um pHmetro Digital, no músculo *Longissimus dorsi*.

A conformação foi avaliada visualmente na carcaça fria, 24 horas após a refrigeração, utilizando-se uma ordenação comparativa através de padrões, sendo avaliada a forma como um todo e levando em consideração nas diferentes regiões anatômicas, a espessura dos seus planos musculares e adiposos em relação ao tamanho do esqueleto que os suportam (OSÓRIO et al., 2014b). Foram utilizados padrões fotográficos propostos por Roça (2003) e adaptados da Portaria Ministerial Número 307 de 26 de Dezembro de 1990 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1990), que estabelece os escores para a avaliação de ovinos. As carcaças foram classificadas nos escores: (1) ruins ou côncavas; (2) regulares ou sub-côncavas; (3) boas ou retilíneas; (4) ótimas ou sub convexas e (5) excelentes ou convexas.

O acabamento foi avaliado de acordo com as seguintes categorias para carcaças ovinas: muito magro (1); magro (2); médio (3); gordo (4) e muito gordo (5).

O comprimento externo da carcaça (medida K), comprimento interno da carcaça (medida L) e a profundidade do peito (medida Th) foram tomados através de fita métrica, segundo a metodologia de Palsson (1939). Já o comprimento da coxa (medida F), perímetro da coxa, comprimento do braço e o perímetro do braço foram mensurados conforme sugere Osório et al. (2014b).

Após a separação das meias carcaças em duas metades, realizou-se na meia carcaça esquerda, um corte transversal entre a 12^a e a 13^a costela (CAÑEQUE et al., 1989), materializando-se a secção transversal do músculo *Longissimus dorsi* e a partir dessa secção, foram realizadas as avaliações na área do músculo *Longissimus dorsi*: espessura da gordura de cobertura, textura, área de olho de lombo, marmoreio e cor do músculo.

A espessura da gordura de cobertura (medida C) foi determinada sobre a secção do *Longissimus dorsi*, utilizando-se um paquímetro a $\frac{3}{4}$ da porção distal (THWAITES et al., 1964; MÜLLER, 1987).

A textura do músculo *Longissimus dorsi*, foi avaliada visualmente, atribuindo-se um índice que varia de 1 a 5, com escala de 0,5, em função da espessura dos feixes de fibras que se encontram de forma transversal, dividindo o músculo por septos perimísicos do tecido conjuntivo (granulometria das fibras musculares) (MÜLLER, 1987), variando de muito grosseira (1), grosseira (2), levemente grosseira (3), fina (4) e muito fina (5), segundo sugere Osório et al. (2014b).

A área de olho de lombo (AOL) foi determinada com papel vegetal sobre o músculo *Longissimus dorsi*, tracejando-se o seu contorno e sua área foi definida através de papel

milimetrado sobre o desenho no papel vegetal (OSÓRIO et al., 2014b).

O marmoreio foi avaliado segundo a metodologia de Müller (1987), sendo uma apreciação subjetiva da quantidade de gordura intramuscular apresentada pelo músculo, atribuindo-se um índice de 1 a 18, considerando: 1 a 3 = traços; 4 a 6 = leve; 7 a 9 = pequeno; 10 a 12 = médio; 13 a 15 = moderado e 16 a 18 = abundante.

A avaliação visual subjetiva da coloração da carne foi realizada no mesmo músculo, buscando-se sempre os mesmos ângulos de claridade, de incidência de luminosidade e local, atribuindo um índice de 1 a 5, com escala de 0,5, variando de: Rosa-claro, Rosa, Vermelho-claro, Vermelha ou Vermelho-escura (OSÓRIO et al., 2014b).

Foi realizada ainda, a avaliação objetiva de cor, utilizando um Colorímetro *Chroma Meter CR-400 Konica Minolta®*, através do método CIELab (Comissão Internacional da Iluminação), 30 minutos após o corte do músculo, para exposição da mioglobina ao oxigênio segundo Cañequ e Sañudo (2000), em que uma cor é localizada por três valores, sendo: L^* = lumiância, expressa em percentagem (de 0 para o preto a 100 para o branco) e a^* e b^* = duas gamas de cor que vão do verde ao vermelho e do azul ao amarelo com valores de -120 a +120.

As avaliações físico-químicas da carne foram realizadas com amostras dos músculos *Longissimus dorsi* identificadas, acondicionadas em sacos plásticos 24h após o abate e mantidas em refrigerador a - 18°C até a realização das análises (OSÓRIO et al., 2014b).

No momento da realização das análises físico-químicas, as amostras congeladas foram serradas com uma serra-fita (RAMOS e GOMIDE, 2007), para a obtenção de bifes de *Longissimus dorsi* com a espessura de 2,5 cm que, no preparo das amostras para as análises, foram descongelados dentro de sacos plásticos sob refrigeração em geladeira a $\pm 5^{\circ}\text{C}$ por um período de 12 horas, sendo calculada a perda de peso ao descongelamento, através da diferença dos bifes congelados e descongelados.

As proporções de músculo, gordura e osso, foram calculadas considerando a mesma amostra, seccionada entre a 12^a e 13^a costelas, tendo esses componentes separados através de dissecação com auxílio de bisturi e faca e, através do peso total da peça e de cada um, foram calculadas suas porcentagens de músculo, gordura e osso.

A perda de peso por cocção, considerando a perda de água por exsudação, evaporação e cozimento, foi calculada pela diferença entre o peso do bife de *Longissimus dorsi* cru e assado. Os bifes foram assados em formas de aço inox com grelhas, em forno convencional elétrico da marca *Layr*[®] (modelo *Joy*), pré-aquecido a $\pm 165^{\circ}\text{C}$, até atingirem internamente 40°C (RAMOS e GOMIDE, 2007), momento em que foram virados, dando continuidade à cocção até atingirem 70°C de temperatura interna em seu centro geométrico, monitorados por um termopar digital (OSÓRIO et al., 2014b).

Para avaliação da força de cisalhamento foram utilizadas as mesmas amostras da perda de peso por cocção, que, após esfriarem em temperatura ambiente, foram refrigeradas por 24 horas e posteriormente cortadas

longitudinalmente às fibras musculares com o auxílio de um vazador (RAMOS e GOMIDE, 2007), acoplado a uma furadeira, obtendo cilindros de 1,3 cm de diâmetro. Foi utilizado o texturômetro *Texture Analyser* (Brookfield®), modelo CT3 50 kg), com a probe *Shear blade*, aplicando-se a força do corte em sentido perpendicular à orientação longitudinal das fibras musculares (RAMOS e GOMIDE, 2007), sendo o resultado expresso em kgf (OSÓRIO et al., 2014b). Utilizou-se o teste normal, com velocidade de 20 cm/min (~3,3 mm/s) (RAMOS e GOMIDE, 2007), com carga de 50g e deformação de 14 mm.

A composição química foi realizada a partir de uma amostra do *Longissimus dorsi*, descongelada sob refrigeração, desprovida de gordura externa e cortada manualmente em pequenos pedaços, sendo pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C, por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram finamente moídas para a determinação do teor de umidade, proteína bruta, lipídeos totais e matéria mineral, conforme a metodologia de Silva e Queiroz (2002).

Resultados e Discussão

Não houve efeito ($P > 0,05$) do tratamento sobre o ganho médio diário (GMD), peso vivo ao abate, rendimento de carcaça e pH às 24 horas. Entretanto, houve efeito significativo ($P < 0,05$) para o peso de carcaça quente (PCQ), em que os animais imunocastrados apresentaram média de 11,35 kg, sendo menor comparada a dos não castrados, que apresentaram média de 13,36 kg (Tabela 2).

O ganho médio diário foi de 119g e 149g para os ovinos imunocastrados e não castrados, respectivamente. Pereira et al. (2010) trabalhando com diferentes concentrações de energia metabolizável em dietas de ovinos Santa Inês confinados abatidos com média de 28 kg, encontraram valores de GMD, semelhantes aos deste estudo, entre 86,60g e 161,76g.

Similarmente ao presente estudo, Moreira et al. (2015) trabalhando com diferentes métodos de castração (cirúrgica ou imunocastração) em novilhos da raça Nelore, observaram que nenhum dos métodos influenciou o desempenho e as características dos animais, de modo que os animais não castrados obtiveram maior desempenho (ganho médio diário e peso final) em relação ao grupo castrado.

Tabela 2. Médias e desvios padrão das características de carcaça em ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados e não castrados.

| CARACTERÍSTICAS | IMUNOCASTRADOS | NÃO CASTRADOS | p ¹ | CV% ² |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|
| GMD (g - 81 dias) | 0,119 ± 0,033 | 0,149 ± 0,044 | 0,1376 | 28,91 |
| Peso vivo ao abate (Kg) | 27,856 ± 3,731 | 31,55 ± 3,957 | 0,0754 | 12,95 |
| Peso de carcaça quente (Kg) | 11,350 ± 1,645 ^b | 13,363 ± 1,380 ^a | 0,0190 | 12,29 |
| RCQ (%) | 40,955 ± 4,862 | 42,602 ± 3,472 | 0,4665 | 10,38 |
| pH 24 horas | 5,863 ± 0,814 | 6,265 ± 0,276 | 0,2095 | 10,03 |

GMD – Ganho médio diário; RCQ – Rendimento de carcaça quente; Médias seguidas de letras distintas na linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey; ¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ²Coefficiente de variação experimental.

O peso vivo ao abate, não foi influenciado (P>0,05) pelo tratamento (Tabela 2). Pereira et al. (2002), também não encontraram diferenças significativas para peso vivo ao abate em cordeiros castrados e não castrados.

Todavia, Amatayakul-Chantler et al. (2013) trabalhando com touros *Bos indicus* de 20 meses de idade imunocastrados e castrados cirurgicamente obtiveram maior peso vivo, peso de carcaça quente e ganho médio diário em comparação aos animais castrados cirurgicamente, entretanto não houve diferenças ou efeitos negativos na carcaça e características da qualidade da carne em comparação aos castrados de forma cirúrgica.

O peso de carcaça quente foi influenciado (P<0,05) pelo fator castração, de modo que os animais não castrados

apresentaram valores maiores e isso está ligado a maior deposição muscular desses animais, devido ao aporte de testosterona, que promove o crescimento muscular. Mazon (2012) também encontrou maiores pesos de carcaça quente para animais Dorper x Santa Inês não castrados, comparados aos castrados e Pereira et al. (2010) encontraram valores de PCQ semelhantes a este estudo, com médias variando entre 9,46 kg a 13,43, para animais Santa Inês. Andreo et al. (2013) trabalhando com bovinos Nelore imunocastrados, também observaram menores PCQ nos animais imunocastrados em relação aos inteiros.

O pH é um dos principais indicadores da qualidade final da carne, uma vez que pode influenciar os demais parâmetros. Em ovinos, os valores observados situam-se na faixa de 5,5 a 5,8. Entretanto, valores mais altos que 6,0, podem ser encontrados em casos de depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate (SILVA SOBRINHO et al., 2005).

Contudo, neste estudo, o valor do pH encontrado para animais não castrados (6,2), embora não tenha diferido estatisticamente dos imunocastrados (5,8), apresentou-se mais alto, podendo estar associado à baixa temperatura da câmara fria (em média 3° C), o que pode ter reduzido a eficiência em sua queda durante as 24 horas.

Andreo et al. (2013) ao trabalharem com bovinos Nelore imunocastrados, também observaram menores valores de pH final nas carcaças comparado aos não castrados.

Cezar e Sousa (2007), ressaltaram que o pH varia dentre outros fatores, pelo peso ao abate e espessura de

gordura subcutânea. Entretanto, no presente estudo e no de Rozanski (2015), que também encontrou maiores valores de pH, trabalhando com diferentes níveis de inclusão de ureia na dieta, estas variáveis mostraram-se homogêneas em todos os tratamentos, de forma que o que pode ter influenciado os resultados, segundo Rozanski (2015), provavelmente tenha sido a situação de jejum pré-abate e o aumento do nível alimentar obtido com a inclusão de ureia nas dietas, uma vez que a dieta dos animais do presente estudo também continha este ingrediente. Silva et al. (1999) e Kannan et al. (2014), destacaram em seus estudos que a privação alimentar pode ser um fator responsável pela depleção do glicogênio muscular, resultando em pH mais elevado.

Na Tabela 3, podem ser observadas as médias e desvios padrão dos valores de morfometria testicular e temperatura escrotal, mensurados antes da castração e aos 60 e 81 dias após a castração.

Tabela 3. Médias e desvios padrão dos valores de morfometria testicular (cm) e temperatura escrotal (°C) mensurados antes da castração dos animais, 60 dias e 81 dias após a castração.

| CARACTERÍSTICAS | IMUNOCAS TRADOS | NÃO CASTRADO S | p* | CV%** |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|-------|
| CTD ¹ | 6,250 ± 1,488 | 6,313 ± 0,923 | 0,9210 | 19,71 |
| LTD ¹ | 4,188 ± 0,998 | 3,938 ± 0,496 | 0,5358 | 19,39 |
| CTE ¹ | 5,938 ± 1,545 | 6,000 ± 1,000 | 0,9249 | 21,81 |
| LTE ¹ | 4,188 ± 0,923 | 3,813 ± 0,799 | 0,3997 | 21,59 |
| PE ¹ | 15,938 ± 2,981 | 16,125 ± 2,311 | 0,8902 | 16,64 |
| PE (60 d) ² | 21,000 ± 3,836 ^b | 25,813 ± 2,890 ^a | 0,0133 | 14,51 |
| CTD (81 d) ³ | 10,188 ± 0,923 ^b | 11,938 ± 1,898 ^a | 0,0343 | 13,49 |
| LTD (81 d) ³ | 6,375 ± 0,791 | 6,750 ± 1,035 | 0,4291 | 14,03 |
| CTE (81 d) ³ | 9,750 ± 1,927 | 11,688 ± 1,731 | 0,0528 | 17,09 |
| LTE (81 d) ³ | 6,563 ± 1,499 | 6,750 ± 0,845 | 0,7624 | 18,28 |
| PE (81 d) ³ | 24,188 ± 3,683 | 27,000 ± 2,686 | 0,1029 | 12,59 |
| TE (81 d) ³ | 31,875 ± 1,170 | 31,975 ± 1,603 | 0,8887 | 4,40 |

CTD - Comprimento testicular direito; LTD - Largura testicular direita; CTE - Comprimento testicular esquerdo; LTE - Largura testicular esquerda; PE - Perímetro escrotal; TE - Temperatura escrotal; ¹Idade de 121 dias (17 semanas) e peso vivo médio de 18,86 kg; ²Idade de 181 dias (25 semanas) e peso vivo médio de 25,98 kg; ³Idade de 202 dias (28 semanas) e peso vivo médio de 29,70 kg; d - dias; Médias seguidas de letras distintas na linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey; *Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; **Coeficiente de variação experimental.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para os valores de morfometria testicular mensurados antes da castração, comprovando o desenvolvimento normal e equivalente dos testículos de ambos os grupos até esta fase que antecedeu a castração.

Souza et al. (2002) encontraram valores de 4,08 cm para comprimento testicular de ovinos Santa Inês às 16 semanas de vida, valor um pouco inferior aos encontrados neste estudo (Tabela 3). Já os valores encontrados por Pacheco et al. (2010) em ovinos Santa Inês, para comprimento e largura testiculares, direitos e esquerdos, estão de acordo com os encontrados neste estudo. Assim como os valores encontrados por Ribeiro et al. (2017) para ovinos Dorper x Santa Inês, que também foram semelhantes.

Macedo Junior et al. (2014) ao trabalharem com cordeiros da raça Santa Inês encontraram média 14,42 cm de perímetro escrotal aos 123 dias de idade, valor próximo aos do presente estudo (15,93 cm e 16,12 cm), que também estão condizentes com o valor encontrado por Souza et al. (2002) às 16 semanas, que foi de 16,31 cm.

Segundo Santana et al. (2001), ovinos Santa Inês que apresentarem aos 112 dias de idade peso corporal acima de 18 kg e circunferência escrotal superior a 15 cm, podem ser selecionados como reprodutores com boa margem de segurança, comprovando que os animais do presente estudo estavam aptos à reprodução durante esta fase.

Vale salientar que aos 60 dias após a castração, os animais tinham idade aproximada de 181 dias (25 semanas) e peso vivo médio de 25,98 kg e aos 81 dias após a castração, 202 dias de vida (28 semanas) e peso vivo médio de 29,70 kg.

Foram observados menores valores ($P < 0,05$) de perímetro escrotal (60 dias após a castração) e comprimento testicular direito (81 dias após a castração) nos animais imunocastrados (Tabela 3), provavelmente devido à menor atividade hormonal após a castração, uma vez que o fabricante da vacina menciona que pode haver discreta redução dos testículos após a aplicação do produto, entretanto no caso do presente estudo, não houve redução dos testículos após a vacinação, mas apenas os dos animais não castrados se desenvolveram mais do que os dos imunocastrados.

Os valores de comprimento e largura dos testículos direitos (CTD, LTD) e esquerdos (CTE, LTE) encontrados neste experimento ficaram acima dos valores encontrados por Pacheco et al. (2010) em ovinos da raça Santa Inês entre os 6 e 7 meses de idade, de modo que os valores que se aproximaram do presente estudo, referem-se a animais entre 8 e 9 meses, o que pode ser explicado pelo fato de que os animais do presente estudo são cruzados com a raça Dorper, que é especializada em corte e pode ter agregado maior tamanho aos testículos dos animais, comparados aos da raça Santa Inês.

Macedo Junior et al. (2014) trabalhando com a raça Santa Inês encontraram média 20,93 cm para perímetro escrotal aos 173 dias de idade, valores próximos aos encontrados para os animais imunocastrados no presente experimento (21,00 cm). Para esta mesma característica, Pacheco et al. (2009) encontraram média de 25,2 cm de PE aos 210,8 dias, valor semelhante ao encontrado para os animais não castrados aos 181 dias de vida (25,8 cm). Santana et al. (2001) encontraram médias de 24,06 cm para animais

Santa Inês aos 200 dias de vida. Já para o perímetro escrotal aos 253,6 dias, Pacheco et al. (2009) encontraram média de 27,4 cm, estando próximo ao valor encontrado aos 201 dias para animais não castrados no presente experimento, que foi de 27,0 cm.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos quanto à temperatura escrotal, de forma que as encontradas neste estudo estão de acordo com as de Silva et al. (2011) para ovinos da mesma raça.

Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para o quesito cor nos animais imunocastrados e não castrados e nem quanto à localização da mensuração da cor (*Longissimus dorsi* ou traseiro) (Tabela 4).

Grandis et al. (2016) trabalhando com animais Santa Inês abatidos com médias de peso vivo entre 37,35 kg e 39,12 kg, encontraram para os parâmetros de cor, valores médios para os componentes L^* , a^* e b^* , de 40,32, 15,10 e 10,39, respectivamente, sendo que os encontrados no presente estudo foram menores, provavelmente pelo fato de os animais terem sido abatidos com médias de peso vivo menores, uma vez que a tendência é que a carne escureça à medida em que os animais vão se tornando mais maduros (PINHEIRO et al., 2009).

Contudo, Bressan et al. (2001) encontraram em seu trabalho sobre as características físico-químicas da carne cordeiros Santa Inês e Bergamácia, valores de composição da cor que variaram: para o valor L^* de 32,46 a 42,29; para o valor a^* de 10,39 a 13,89; e, para o valor b^* de 6,73 a 8,15, corroborando os valores encontrados neste trabalho.

Tabela 4. Valores dos componentes L* (luminosidade), a* (componente vermelho-verde) e b* (componente amarelo-azul) expressos no sistema de cor CIELAB, de ovinos imunocastrados e não castrados.

| | <i>LONGISSIMUS DORSI</i> | | | TRASEIRO | | |
|----------------|--------------------------|--------|-------|----------|--------|-------|
| | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| IMUNOCASTRADOS | 33,794 | 12,314 | 4,988 | 45,501 | 11,744 | 4,123 |
| | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| | 2,402 | 1,785 | 0,772 | 3,924 | 3,063 | 2,997 |
| NÃO CASTRADOS | 33,348 | 12,638 | 4,964 | 43,920 | 12,065 | 5,684 |
| | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| | 0,940 | 1,046 | 0,548 | 6,064 | 1,946 | 3,661 |

Fatores como a idade do animal (SAÑUDO et al., 1996), sexo (SHACKELFORD et al., 1992; BONAGURIO et al., 2003), estresse pré-abate (APPLE et al., 1995) e tratamento pós-abate (FAROUK e PRICE, 1994) podem afetar as características de coloração do músculo. O aumento do peso ao abate também pode contribuir, devido à maior musculosidade do animal, o que aumenta a quantidade de mioglobina presente, o depósito de gordura começa a ficar mais evidente e, em consequência, reduz a quantidade de água do músculo, resultando em menor intensidade luminosa (BONAGURIO et al., 2003), de modo que carnes com menor valor de L* e maior valor de a* apresentam cores mais vermelhas (SIMÕES e RICARDO, 2000).

A Tabela 5 demonstra os parâmetros morfométricos de carcaça analisados, em que os animais não castrados apresentaram maiores valores ($P < 0,05$) de comprimento externo e interno de carcaça e profundidade de tórax.

Grandis et al. (2016) encontraram valores semelhantes

a este estudo trabalhando com parâmetros morfométricos de carcaça de animais Santa Inês. Para comprimento de carcaça encontraram valores entre: 61,00 cm e 62,67 cm; para profundidade torácica valores entre: 25,00 cm e 25,50 cm; para comprimento de braço os valores encontrados foram entre 19,60 cm e 20,50 cm, já para o perímetro de braço, comprimento de coxa e perímetro de coxa, foram um pouco maiores comparados aos valores do presente estudo, entre: 17,58 cm e 18,40 cm; 40,20 cm e 42,50 cm e entre 39,25 cm e 42,70 cm, respectivamente. Provavelmente os valores foram maiores pelo fato de os animais terem sido abatidos com médias de peso vivo entre 37,35 kg e 39,12 kg, diferentemente do presente estudo, em que foram abatidos com médias mais baixas (30 kg).

Os valores de comprimento interno da carcaça e profundidade de tórax encontrados corroboram os valores encontrados por Ferreira et al. (2016), estudando ovinos mestiços Dorper, sendo 67,20 cm e 26,82 cm, respectivamente.

Tabela 5. Parâmetros morfométricos e desvios padrão da carcaça de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados e não castrados.

| CARACTERÍSTICAS (cm) | IMUNOCASTR ADOS | NÃO CASTRADOS | P ¹ | CV % ² |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------|
| Comprimento de coxa | 35,875 ± 1,885 | 38,125 ± 3,091 | 0,10 06 | 6,92 |
| Perímetro de coxa | 22,500 ± 1,414 | 22,000 ± 3,117 | 0,68 57 | 10,8 8 |
| Comprimento de braço | 18,000 ± 1,690 | 19,250 ± 1,909 | 0,18 72 | 9,68 |
| Perímetro de braço | 14,750 ± 1,165 | 15,875 ± 1,126 | 0,06 97 | 7,48 |
| Comprimento ext. de carcaça | 62,500 ± 3,665 ^b | 67,375 ± 3,335 ^a | 0,01 47 | 5,40 |
| Comprimento int. de carcaça | 63,375 ± 2,722 ^b | 67,125 ± 3,399 ^a | 0,02 88 | 4,72 |
| Profundidade de tórax | 24,375 ± 0,916 ^b | 26,000 ± 1,195 ^a | 0,00 86 | 4,23 |

Ext – Externo; Int – Interno; Médias seguidas de letras distintas na linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey; ¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ²Coefficiente de variação experimental.

Quanto aos parâmetros do músculo *Longissimus dorsi* analisados, não houve efeito (P>0,05) da imunocastração sobre as características do músculo (Tabela 6).

As médias para a área de olho de lombo encontradas neste estudo (12,15 cm² e 13,01 cm²) assemelham-se às encontradas por Cartaxo et al. (2011) trabalhando com animais Dorper x Santa Inês, que foram de 12,42 cm². Hashimoto et al. (2012) também encontraram médias de AOL semelhantes (entre 12,23 cm² e 13,07 cm²), trabalhando com ovinos Texel × Corriedale.

A mensuração da área de olho de lombo é de grande importância na predição da proporção de músculo na carcaça, uma vez que este índice correlaciona-se com a porcentagem

de carne na carcaça. Essas medidas também apresentaram crescimento linear crescente com o aumento da condição corporal. Similarmente, a espessura de gordura, que é tomada acima do músculo *Longissimus dorsi*, também possui boa correlação com a composição de gordura da carcaça (CARTAXO e SOUSA, 2008).

A espessura de gordura subcutânea (EGS), não sofreu influência ($P>0,05$) da castração, ficando entre 2,40 mm e 2,90 mm, para ovinos imunocastrados e não castrados, respectivamente. Cartaxo et al. (2011) encontraram valores semelhantes de EGS, de 2,28 mm em animais Santa Inês x Sem Raça Definida e de 3,37 mm em animais Dorper x Santa Inês, considerando que foram abatidos com 35,50 kg. Entretanto, os estudos propostos por Andreo et al. (2013), Freitas et al. (2015) e Pérez-Linares et al. (2017) trabalhando com bovinos imunocastrados, demonstraram resultado positivo para esta característica nos animais que foram imunocastrados, comparados aos não castrados.

A perda de peso ao descongelamento (PPD) não foi influenciada pela imunocastração ($P>0,05$), obtendo-se valores de 2,14% e 0,95%, para ovinos imunocastrados e não castrados, de forma respectiva (Tabela 6). A perda de peso por cocção (PPC) também não sofreu influência do tratamento ($P>0,05$), de forma que os ovinos imunocastrados apresentaram 17,78% e os não castrados 21,03%. Nos estudos de Rozanski (2015), trabalhando com ovinos mestiços Santa Inês, foram encontrados valores semelhantes, entre 2,07% e 2,92% para PPD e entre 23,75% e 25,27% para PPC. Já Fernandes et al. (2011) encontraram média de 20,53% para PPC, trabalhando com ovinos Santa Inês.

Tabela 6. Parâmetros, composição tecidual e química do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos imunocastrados e não castrados.

| CARACTERÍSTICA | IMUNOCASTRADOS | NÃO CASTRADOS | p ¹ | CV% ² |
|------------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| AOL (cm ²) | 12,156 ± 1,955 | 13,031 ± 1,650 | 0,349 | 14,36 |
| EGS (mm) | 2,405 ± 0,891 | 2,905 ± 1,094 | 0,333 | 37,57 |
| PPD (%) | 2,146 ± 2,889 | 0,955 ± 0,630 | 0,273 | 134,8 |
| PPC (%) | 17,789 ± 2,792 | 21,035 ± 5,892 | 0,181 | 23,75 |
| FC (kgf) | 2,074 ± 0,436 | 2,130 ± 0,459 | 0,805 | 21,29 |
| Tecido muscular (%) | 61,682 ± 7,684 | 56,813 ± 4,616 | 0,146 | 10,70 |
| Tecido adiposo (%) | 18,850 ± 5,667 | 23,040 ± 4,301 | 0,117 | 24,01 |
| Tecido ósseo (%) | 19,469 ± 3,770 | 20,147 ± 5,715 | 0,783 | 24,45 |
| Umidade (%) | 74,594 ± 1,371 | 73,553 ± 2,094 | 0,258 | 2,39 |
| Cinzas (%) | 1,350 ± 0,156 | 1,386 ± 0,387 | 0,803 | 21,65 |
| Proteína (%) | 20,711 ± 0,795 | 21,235 ± 1,537 | 0,406 | 5,84 |
| Lípídeos totais (%) | 3,019 ± 0,918 | 3,301 ± 1,224 | 0,609 | 34,21 |

AOL – Área de olho de lombo; EGS – Espessura de gordura subcutânea; PPD – Perda de peso ao descongelamento; PPC – Perda de peso por cocção; FC – Força de cisalhamento; ¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ²Coefficiente de variação experimental.

A perda de peso por cocção é uma importante característica de qualidade, uma vez que está associada ao rendimento da carne no consumo (PARDI et al., 1993; MONTE et al., 2012), e pode ser influenciada pela capacidade

de retenção de água das estruturas da carne (BOUTON et al., 1971; MONTE et al., 2012).

Cezar e Sousa (2007) classificam as carnes ovinas em relação à força de cisalhamento, considerando como macia os valores inferiores a 2,27 kgf, de maciez mediana, de 2,28 a 3,63 kgf, dura de 3,64 a 5,44 kgf e, extremamente duras para valores superiores que 5,44 kgf. A partir dessa classificação, a carne neste estudo pôde ser considerada como macia, obtendo-se médias de 2,07 kgf para os animais imunocastrados e 2,13 kgf para os não castrados, não diferindo ($P>0,05$) entre os tratamentos. Fernandes et al. (2011) trabalhando com cordeiros Santa Inês, encontraram valores para força de cisalhamento próximos aos do presente estudo, entre 2,11 e 2,28 kgf.

Monte et al. (2012) ressaltaram que diversos fatores podem influenciara a força de cisalhamento, tais como: manejo pré-abate, temperatura pré-abate, pH no *post-mortem*, velocidade de instalação do *rigor mortis*, instalação e extensão da glicólise, músculo utilizado, condições de acondicionamento, assim como a metodologia utilizada para as determinações, como temperatura e tempo empregado no processo de cocção.

Os valores encontrados para os parâmetros de composição tecidual do músculo *Longissimus dorsi* não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos e assemelham-se aos encontrados por Rosa et al. (2002), que trabalharam com ovinos da raça Texel, dissecando a paleta de animais que foram abatidos com 25 kg e 33 kg, encontrando os seguintes proporções (%): para músculo, 63,54 (aos 25 kg) e 59,67 (aos 33 kg); gordura, 16,35 (aos 25 kg) e 20,20 (aos 33 kg) e osso,

21,28 (aos 25 kg) e 19,82 (aos 33 kg), o que torna-se um dado interessante, uma vez que no presente estudo a parte dissecada foi somente entre a 12^a e a 13^a costela e mesmo assim os valores foram semelhantes aos das proporções da paleta no estudo de Rosa et al. (2002).

Pereira et al. (2001) também não encontraram efeito da castração sobre a composição tecidual de cordeiros Corriedale, castrados aos 30 dias de idade e abatidos aos 123 dias, assim como Klein Júnior et al. (2008) avaliando a composição tecidual de ovinos mestiços com predominância da raça Ideal, castrados aos 90 dias e abatidos aos 37 kg.

Os teores de umidade do músculo *Longissimus dorsi*, não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 6). Senegalhe et al. (2014) encontraram média de 69,82% de umidade na carne de animais Dorper x Santa Inês abatidos aos 38,22 kg. Já Batista (2008), encontrou valores mais próximos aos deste experimento (73,85%), assim como Peixoto et al. (2011), que encontraram valores de 73,66% e 73,78%, trabalhando com animais Dorper x Sem Padrão Racial Definido (SPRD) e Santa Inês x Sem Padrão Racial Definido (SPRD), respectivamente.

A composição centesimal da carne ovina irá variar de acordo com o grau de maturidade do animal, idade, tipo de músculo analisado, teor de gordura e características da alimentação consumida e no presente estudo não houve efeito do tratamento ($P>0,05$) sobre a composição centesimal.

Barros et al. (2015) encontraram em seu estudo avaliando machos mestiços Santa Inês x Dorper castrados, o valor médio de 0,92 % para os teores de cinzas e, para proteína encontraram valores em torno de 24,54%. Os valores

encontrados por Barros et al. (2015) para cinzas, foram inferiores aos do presente estudo, assim como os de proteína, que foram maiores que os encontrados neste estudo. Contudo, os resultados reportados por Madruga et al. (2005), estudando ovinos não castrados da Raça Santa Inês, aproximaram-se dos encontrados neste estudo, de modo que encontraram valores que variaram de 1,05 a 1,20 para cinzas e, 19,59 a 21,6, para proteína. Estes resultados indicam que o fator castração não alterou estas características.

Os valores de lipídeos totais também não foram afetados pela imunocastração ($P>0,05$), permanecendo entre 3,01% e 3,30% (Tabela 6). Barros et al. (2015) trabalhando com mestiços Santa Inês x Dorper, castrados e diferentes níveis de inclusão de glicerina bruta na dieta, encontraram valores semelhantes, entre 3,04% a 6,19%. Nos trabalhos realizados por Batista (2008), Zeola et al. (2011), Bezerra et al. (2012) e Coutinho et al. (2013) observou-se que os teores de lipídios da carne de cordeiros variam, principalmente, em função da raça, sexo, peso, dieta, sistema de criação, idade ao abate e corte cárneo analisado.

De acordo com Ortiz et al. (2005), considerando a carne de cordeiros, a umidade fica em torno de 75%, proteína 19%, gordura 2,5% e cinzas 1,2% do peso do corpo, médias próximas às do presente estudo.

Os níveis de testosterona plasmática apresentaram-se menores nos ovinos imunocastrados 60 dias após a castração ($P<0,05$), com média de 2,088 ng/ml, comparados aos inteiros, que apresentaram médias maiores, de 5,35 ng/ml (Tabela 7).

Souza et al. (2007) estudando ovinos inteiros da Raça

Santa Inês com idade de $27,85 \pm 3,85$ meses (121 semanas) e peso médio de $46,57 \pm 7,51$ kg, encontraram valores médios de concentração plasmática de testosterona 11,56 ng/ml.

Já Souza et al. (2002) em um estudo onde avaliaram os níveis séricos de testosterona ao longo do primeiro ano de vida de carneiros Santa Inês no Ceará, encontraram concentrações de $0,36 \pm 0,08$ ng/ml às 10 semanas de vida e $1,90 \pm 0,23$ ng/ml às 42 semanas, tendo atingido um valor máximo de $2,25 \pm 0,29$ ng/ml às 36 semanas, valor semelhante aos encontrados no presente estudo, de modo que a idade à puberdade no estudo de Souza et al. (2002) ocorreu às 24 semanas, idade em que os animais já apresentavam espermatozoides móveis no ejaculado.

Tabela 7. Níveis de testosterona plasmática (ng/ml) em ovinos mestiços Dorper x Santa Inês antes da castração, 60 dias e 81 dias após a castração.

| | IMUNOCASTRADOS | NÃO CASTRADOS | p* | CV%** |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|--------|--------|
| Antes da castração ¹ | $0,668 \pm 0,969$ | $1,745 \pm 1,094$ | 0,0560 | 85,70 |
| 60 dias após a castração ² | $2,088 \pm 1,648^b$ | $5,352 \pm 3,503^a$ | 0,0318 | 73,59 |
| 81 dias após a castração ³ | $2,403 \pm 3,765$ | $1,301 \pm 1,087$ | 0,4397 | 149,63 |

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey; *Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; **Coeficiente de variação experimental; ¹ Média de 18,86 kg de peso vivo e aproximadamente 121 dias de idade (17 semanas); ² Média de 25,98 kg de peso vivo e aproximadamente 181 dias de idade (25 semanas); ³ Média de 29,70 kg de peso vivo e aproximadamente 202 dias de idade (28 semanas).

Observou-se que a imunocastração não conseguiu manter os níveis séricos de testosterona baixos aos 81 dias após a castração. Freitas et al. (2015) trabalhando com bovinos 3/4 Holandês-zebu imunocastrados, castrados cirurgicamente e não castrados, também observaram que a imunocastração não foi eficiente na manutenção de baixos níveis de testosterona, mesmo que os imunocastrados tenham apresentado menores concentrações do que os não castrados, no entanto, após 85 dias, apenas os touros castrados cirurgicamente apresentaram menores níveis de testosterona no soro.

Os andrógenos têm um importante papel na manutenção e funcionamento normal dos testículos e do sistema reprodutivo, assim como na expressão de características fenotípicas do macho adulto (FRIENDEN e LIPNE, 1975). A produção de testosterona ocorre nas células de *Leydig*, presentes nos testículos e é controlada pela gonadotrofina produzida na hipófise, o hormônio luteinizante (LH) (STABENFELDT e EDQVIST, 1993).

Para as características subjetivas de coloração, textura, marmoreio, conformação e acabamento, não foram encontradas diferenças significativas ($P>0,05$) quanto aos gêneros de ovinos avaliados (Tabela 8).

A coloração foi vermelho-clara, com valores médios de 3,38 para os animais imunocastrados e 3,75 para os não castrados. Hashimoto et al. (2012) encontraram em seu estudo valores de coloração próximos a estes, entre 2,7 e 3,0 utilizando a mesma escala em ovinos Texel × Corriedale, terminados em três sistemas de criação e abatidos com média de 30 kg.

A textura pôde ser considerada como média, com médias de 2,88 e 3,25 para animais não castrados e imunocastrados, respectivamente. Hashimoto et al. (2012) encontraram em seu estudo, valores de textura um pouco maiores, entre 3,7 e 3,9 em ovinos Texel × Corriedale, caracterizando uma carne de textura um pouco mais fina.

Tabela 8. Médias das características qualitativas subjetivas da carcaça e carne de ovinos imunocastrados e não castrados.

| CARACTERÍSTICAS* | IMUNOCASTRADOS | NÃO CASTRADOS | p** |
|--------------------------|----------------|------------------|--------|
| Coloração ¹ | 3,38 | 3,75 | 0,3454 |
| Textura ² | 3,25 | 2,88 | 0,6750 |
| Marmoreio ³ | 3,50 | 4,25 | 0,4008 |
| Conformação ⁴ | 3,25 | 3,63 | 0,2733 |
| Acabamento ⁵ | 2,13 | 2,63 | 0,2012 |

*Teste não paramétrico de Wilcoxon; **Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ¹ Escala de 1 a 5 pontos, na qual maior valor representa carne mais escura; ² Escala de 1 a 5 pontos, na qual maior valor representa carne de textura mais fina; ³ Escala de 1 a 18 pontos, na qual maior valor representa carne com maior marmoreio; ⁴ Escala de 1 a 5 pontos, na qual maior valor representa carcaça com melhor qualidade (convexidade); ⁵ Escala de 1 a 5 pontos, na qual maior valor representa carcaça com melhor acabamento.

As carnes apresentaram marmoreio de 3,50 para os imunocastrados e 4,25 para os não castrados, sendo, portanto, considerado de “traços” a “leve”, segundo a escala utilizada. Benaglia et al. (2016), trabalhando com a mesma escala de 1 a 18, encontraram valores que variaram entre 1,98 e 3,06 para marmoreio em mestiços Suffolk, estando próximos aos relatados neste estudo. Grandis et al. (2016) trabalhando com a raça Santa Inês observaram baixo marmoreio nos animais (3,48), considerando-se o peso ao abate de 38,48 kg. Os

autores mencionaram ainda, que a raça Santa Inês possui um desenvolvimento mais tardio em relação às raças especializadas para produção de carne, o que pode ter ocasionado os baixos índices de marmoreio, pois Segundo Rosa et al. (2002) a deposição de tecido adiposo é a que ocorre de forma mais tardia no animal.

A conformação das carcaças pôde ser considerada como boa ou retilínea, com valores 3,25 para os animais imunocastrados e 3,63 para os inteiros (Tabela 8). Uma carcaça bem conformada apresenta forma curta, larga, redonda e compacta (OSÓRIO et al., 2014b). Desta forma, as carcaças convexas exprimem maior desenvolvimento e as côncavas, refletem menor desenvolvimento. Os resultados reportados por Cartaxo et al. (2011) para conformação foram de 3,27, para ovinos Dorper x Santa Inês não castrados, que em seu estudo, obtiveram conformação e acabamento de carcaça superior aos da raça Santa Inês, o que evidencia que o cruzamento da raça Dorper com a Santa Inês pode influenciar de forma positiva durante o processo de resfriamento. Sañudo et al. (1997), ressaltaram ainda, que a utilização de raças especializadas na produção de carne influenciam, principalmente, as características de qualidade da carne e acabamento.

Quanto ao acabamento as carcaças foram classificadas como “magras”, com valores de 2,13 e 2,63 para ovinos imunocastrados e não castrados, respectivamente. Os valores de acabamento encontrados neste estudo são semelhantes aos encontrados por Grandis et al. (2016), com valores médios da ordem de 2,25 a 2,92, trabalhando com ovinos da raça Santa Inês.

De forma semelhante a este estudo, Osório et al. (1999) e Rota et al. (2006) também não observaram diferenças significativas para coloração, textura e marmoreio da carne de cordeiros castrados e não castrados.

Assim como Amatayakul-Chantler et al. (2013) que trabalhando com touros *Bos indicus* imunocastrados e castrados cirurgicamente, também não encontraram diferenças ou efeitos negativos na carcaça e características da qualidade da carne em comparação aos castrados de forma cirúrgica.

Conclusões

Os animais não castrados apresentaram maiores valores de peso de carcaça quente, comprimento externo de carcaça, comprimento interno de carcaça e profundidade de tórax comparados aos imunocastrados que, por sua vez, obtiveram menores valores de perímetro escrotal aos 60 dias após a imunocastração, menores valores de comprimento testicular direito aos 81 dias após a aplicação da vacina e menores níveis de testosterona plasmática aos 60 dias após a imunocastração. A imunocastração não foi eficiente na manutenção de baixos níveis de testosterona aos 81 dias após a vacinação, demonstrando diante das condições do presente estudo, que a aplicação de uma dose da vacina não teve efeitos sobre as características de carcaça e na qualidade da carne de ovinos, não diferindo dos animais não castrados.

Considerações Finais

Os estudos acerca da qualidade da carne de ovinos são imprescindíveis, uma vez que podem melhorar a qualidade dos produtos produzidos no país através da adoção de ferramentas e técnicas mais modernas de criação em consonância com a intensificação da atividade.

A técnica de imunocastração aplicada a ovinos ainda requer a elaboração de mais estudos no que diz respeito a sua eficiência e viabilidade.

É necessário impulsionar e consolidar a cadeia da ovinocultura, por meio do incentivo à criação de animais, abertura de mais matadouros-frigoríficos e cooperativas para o fortalecimento do setor, além da adoção de estratégias de marketing com vistas a estimular o consumo dos produtos.

Entretanto, para alcançar esses objetivos, necessita-se de apoio e sustentação de políticas públicas dos órgãos oficiais de fiscalização e regulamentação, de forma a atender a demanda do mercado interno, que é cada vez mais crescente e promissora e, futuramente, permear a busca pelo mercado externo.

Referências Bibliográficas

AMATAYAKUL-CHANTLER, S.; HOE, F.; JACKSON, J.A.; ROCA, R.O.; STEGNER, J.E.; KING, V.; HOWARD, R.; LOPEZ, E.; WALKER, J. Effects on performance and carcass and meat quality attributes following immunocastration with the gonadotropin releasing factor vaccine Bopriva or surgical castration of *Bos indicus* bulls raised on pasture in Brazil. **Meat Science** [online], v. 95, n. 1, p. 78–84, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174013001289>>. Acesso em: 12 out. 2016.

ANDREO, N.; BRIDI, A.M.; TARSITANO, M.A.; PERES, L.M.; BARBON, A.P. A.C.; ANDRADE, E.L.; PROHMANN, P.E.F. Influência da imunocastração (Bopriva®) no ganho de peso, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos Nelore. **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 34, n. 6, p. 4121-4132, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744138033>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

APPLE, J.K.; DIKEMAN, M.E.; MINTON, J.E.; McMURPHY, R.M.; FEDDE, M.R.; LEITH, D.E.; UNRUH, J.A. Effects of restrain and isolation stress and epidural blockade on endocrine and blood metabolite status, muscle glycogen metabolism, and indice of darck-cutting longissimus muscle of Sheep. **Journal of Animal Science** [online], Champaign, v. 73, n. 8, p. 2295-2307, 1995. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8567466>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat 5.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: IDSM, 2007. 364p.

BARROS, M.C.C.; SILVA, F.F.; SILVA, R.R.; SIMIONATO, J.I.; GUIMARÃES, G.S.; SILVA, L.L.; FACURI, L.M.A.M. Glicerina bruta na dieta de ovinos confinados: Composição centesimal e perfil de ácidos graxos do longissimus dorsi. **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 36, n. 1, p. 431-442, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/15499/15917>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

BATISTA, A.S.M. **Qualidade da Carne de Ovinos Morada Nova, Santa Inês e Mestiços Dorper x Santa Inês Submetidos a Dietas com Diferentes Concentrações Energéticas**. [online] 2008. 111f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2008. Disponível em: <http://www.cca.ufpb.br/ppgz/www/files/teses2008/anas_anchamalveirabatista.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2017.

BENAGLIA, B.B.; MORAIS, M.G.; OLIVEIRA, E.R.; COMPARIN, M.A.S.; BONIN, M.N.; FEIJÓ, G.L.D.; RIBEIRO, C.B.; SOUZA, A.R.D.L.; ROCHA, D.T.; FERNANDES, H.J. Características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros alimentados com torta de girassol. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 17, n. 2, p. 222-236, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v17n2/1519-9940-rbspa-17-2-0222.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

BEZERRA, L.S.; BARBOSA, A.M.; CARVALHO, G.G.P.; LEÃO, A.; ARAÚJO, M.L.G.M.L.; REBOUÇAS, R.A.;

CARIBÉ, J.D.; PEREIRA, L. Composição Centesimal da Carne de Ovinos Terminados com Dietas Contendo Torta de Amendoim. **Revista Científica de Produção Animal** [online], Areia, v. 14, n. 1, p.110-113, 2012. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/rcpa/article/view/2388/1583>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F.; BRESSAN, M.C.; LEMOS, A.L.S.C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6s2/20971.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

BOPRIVA. Responsável técnico Renato Beneduzzi Ferreira. Guarulhos: Zoetis, 2015. Bula de remédio.

BOUTON, P.E.; HARRIS, P.V.; SHORTHOSE, W.R. Effects of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **Journal of Food Science** [online], Medford, v.36, n. 3, p.435-439, 1971. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1971.tb06382.x/abstract>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.30.691, de 29 de maio 1952 e alterado pela última vez pelo Decreto n.2.244 de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 5 jun. Seção 1, p.11555, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Ministerial nº 307 de 26 de dezembro

de 1990. **Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária**, Brasília, 1990.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** [online], Campinas, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n3/8546.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F.. **Producción de Carne de Cordero**. Ministério de Agricultura Pesca y Alimentación: Colección Técnica. España, 1989. 520p.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimenticia, 2000. 255p.

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** [online], Viçosa, v. 37, n. 8, p. 1490-1495, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n8/v37n8a22.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2017.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; COSTA, R.G.; CEZAR, M.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; CUNHA, M.G.G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 40, n. 10, p.

2220-2227, 2011. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n10/v40n10a23.pdf>>.
Acesso em: 15 mai. 2017.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas:** obtenção, avaliação e classificação. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

COUTINHO, M.A.S.; MORAIS, M.G.; ALVES, F.V.; FERNANDES, H.J.; FEIJÓ, G.L.D.; ÍTAVO, C.C.B.F.; COMPARIN, M.A.S.; COELHO, R.G. Características físico-químicas e composição centesimal de cortes cárneos de borregos confinados e alimentados com diferentes proporções volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 14, n. 4, p. 660-671, 2013. Disponível em:
<<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2807/1463>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations Production, Live animals [online], 2012. Disponível em:
<<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>>. Acesso em: 23 set. 2015.

FAROUK, M.M; PRICE, J.F. The effect of post-exsanguination infusion on the composition, exudation, color and post-mortem metabolic changes in lamb. **Meat Science** [online], v. 38, n. 3, p. 477-496, 1994. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0309174094900728>>. Acesso em: 18 mai. 2017.

FERNANDES, A.R.M; ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; VARGAS JUNIOR, F.M.; OLIVEIRA, A.B.M. Desempenho e características qualitativas da carcaça

e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 40, n. 8, p. 1822-1829, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n8/28.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

FERREIRA, R.C.; CÉZAR, M.F.; SOUSA, W. H.; CUNHA, M.G.G.; CORDÃO, M.A.; NÓBREGA, G.H. Biometria, morfometria e composição regional da carcaça de caprinos e ovinos de diferentes genótipos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** [online], Recife, v. 11. n. 3, p. 253-258, 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1190/119047705016/>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

FREITAS, V.M.; LEÃO, K.M.; ARAUJO NETO, F.R.; MARQUES, T.C.; FERREIRA, R.M.; GARCIA, L.L.F.; OLIVEIRA, E.B. Efeitos da castração cirúrgica, imunocastração e homeopatia sobre o desempenho, características de carcaça e comportamento de bovinos machos cruzados terminados em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 36, n. 3, p. 1725-1734, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/18024/16380>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

FRIENDEN, E. LIPNE, H. **Endocrinologia bioquímica dos vertebrados**. São Paulo: Edgard Blüner, 1975. 132p.

GRANDIS, F.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; BUMBIERIS JUNIOR, V.H.; PRADO, O.P.P.; PINTO, A.P. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja. **Ciência Animal Brasileira** [online], Goiânia, v.17, n.3, p. 327-341, 2016. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/cab/v17n3/1809-6891-cab-17-03-0327.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2017.

HASHIMOTO, J.H.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; BONACINA, M.S.; LEHMEN, R.I.; PEDROSO, C.E.S. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 41, n. 2, p. 438-448, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n2/a29v41n2.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

INSTITUTO MAURO BORGES - IMB, Coordenadas geográficas e altitude, segundo os municípios [online], 2003. Disponível em: <http://www.imb.gov.br/pub/anuario/2003/SITUACA_OFISICA/tabela1.htm>. Acesso em: 26 jan. 2017.

KANNAN, G.; GUTTA, V.R.; LEE, J.H.; KOUAKOU, B.; GETZ, W.R.; McCOMMON, G.W. Preslaughter diet management in sheep and goats: effects on physiological responses and microbial loads on skin and carcass. **Journal of Animal Science and Biotechnology** [online], v. 5, n. 42, p.1-10, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4169135/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

KLEIN JÚNIOR, M.H.; SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O. Composição tecidual e qualidade da gordura na carne de cordeiros castrados e não castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** [online], Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 461-469, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v60n2/a28v60n2.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MACEDO JUNIOR, G.L.; ASSIS, R.M.; PEREZ, J.R.O.; PAULA, O.J.; FRANÇA, P.M.; ALMEIDA, T.R.V. Biometria testicular de cordeiros em diferentes idades e alimentados com níveis crescentes de fibra em detergente neutro oriunda da forragem. **Ciência Animal Brasileira [online]**, Goiânia, v. 15, n. 4, p. 384-399, 2014. Disponível em:

<<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/18820/17645>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

MACEDO, F.A.F. Raças ovinas de clima temperado no Brasil. In: SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo, SP: Roca, 2014. cap. 7, p. 49-60.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS, J. L.F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia [online]**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n1/24544.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

MAZON, M.R. **Efeito da castração e do tempo de confinamento no desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de cordeiros cruzados Dorper x Santa Inês**. [online] 2012. 87f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-25032013-144243/pt-br.php>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; VILLAROEEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A.B.D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido** [online], Campina Grande, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/161/pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

MOREIRA, P.S.A.; LOURENÇO, F.J.; LIMA, C.C.; FARIA, F.F.; FARRA, A.E.; ROMERO, N.B. Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore submetidos a diferentes métodos de castração. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** [online], Recife, v. 10, n. 4, p. 570-575, 2015. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v10i4a5150&path%5B%5D=1879>. Acesso em: 12 mai. 2017.

MÜLLER, L. **Normas para a avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Zootecnia. Santa Maria, 1987. p. 13.

MÜLLER, L. Qualidade da carne – tipificação de carcaças bovinas e ovinas. In: SIMPÓSIO REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1993. p. 53-69.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A. Medidas Objetivas das Carcaças e Composição Química do Lombo de Cordeiros Alimentados e Terminados com Três Níveis de Proteína Bruta em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 34, n. 6, p.2382-2389, 2005. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n6s0/a26v3460.pdf>>.
Acesso em: 14 abr. 2017.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FARIA, H.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.; ESTEVES, R. Efeito da castração sobre a produção de carne em cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência** [online], Pelotas, v. 5, n. 3, p.207-210, 1999. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/296/291>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M.; VARGAS JUNIOR, F.M. Produção e Qualidade de Carne Ovina. In: SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo, SP: Roca, 2014a. cap. 28, p. 399-445.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SENO, L.O. Técnicas de avaliação *in vivo*, na carcaça e na carne. In: SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo, SP: Roca, 2014b. cap. 33, p. 527-550.

PACHECO, A.; MADELLA OLIVEIRA, A.F.; QUIRINO, C.R.; LANDIM, A.V. Características seminais de carneiros da raça Santa Inês na pré-puberdade, puberdade e na pós-puberdade. **ARS Veterinária** [online], Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 90-99, 2009. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/ars/article/viewFile/11524/12248>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

PACHECO, A.; MADELLA-OLIVEIRA, A.F.; QUIRINO, C.R. Biometria e formas dos testículos em cordeiros da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** [online], Recife, v.

5, n. 1, p.123-128, 2010. Disponível em <http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v5i1a527&path%5B%5D=629>. Acesso em: 29 mar. 2017.

PALSSON, H. Meat qualities in the sheep with special reference to scottish breeds and crosses I. **Journal of Agricultural Science** [online], Cambridge, v. 29, n.4, p. 544-626, 1939. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/meat-qualities-in-the-sheep-with-special-reference-to-scottish-breeds-and-crosses-i/B4C7AFF10AF177D0AB5CA6D4F3188736>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**: tecnologia da sua obtenção e transformação. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, 1993. 586p.

PEIXOTO, L.R.R.; BATISTA, A.S.M.; BOMFIM, M.A.D.; VASCONCELOS, A. M.; ARAÚJO FILHO, J.T. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 12, n. 1, p. 117-125, 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1847/1090>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; FONTENELE, R.M.; MEDEIROS, A.N.; REGADAS FILHO, J.G.L.; SELAIVE VILLARROEL, A.B. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta**

Scientiarum. Animal Sciences [online], Maringá, v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/9684/9684>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

PEREIRA, P.H.S.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.; FARIA, H.V.; PIMENTEL, M.A. Componentes do peso vivo em cordeiros castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência** [online], Pelotas, v. 8, n. 1, p. 57-60, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/429/434>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

PEREIRA, P.S.; OSÓRIO, J.S.; MOREIRA, M.; OLIVEIRA, N.; FARIA, H.; ESTEVES, R. Efeito da castração sobre a composição regional e tecidual em cordeiros Corriedale. **Zootecnia Tropical** [online], Venezuela, v. 19, n. 3, p. 297-305, 2001. Disponível em: <<https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/1627/1/z01037.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

PÉREZ-LINARES, C.; BOLADO-SARABIA, L.; FIGUEROA-SAAVEDRA, F.; BARRERAS-SERRANO, A.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, E.; TAMAYO-SOSA, A.R.; GODINA, A.A.; RÍOS-RINCÓN, F.; GARCÍA, L.A.; GALLEGOS, E. **Effect of immunocastration with Bopriva on carcass characteristics and meat quality of feedlot Holstein bulls.** *Meat Science* [online], v. 123, p. 45-49, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27614179>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A.; YAMAMOTO, S.M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos

adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 38, n. 9, p.1790-1796, 2009. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n9/22.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

PRADO, T.F. **Metionina protegida, lisina protegida, enzima amilolítica ou lisofosfolipídeos em dieta de alto concentrado para cordeiros confinados**. 2013. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. Avaliação instrumental da textura. In: _____. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias**. Viçosa: Editora UFV, 2007. cap. 9, 455-529.

RIBEIRO, I.M.M.; SILVA, N.C.; GASPAS, R.C.; MAIA, M.A.; SAMPAIO, I. G.AT.; CHAVES, A.S.; GERASSEV, L.C.; CROCOMO, L.F. **Medidas morfométricas corporais e testiculares em ovinos submetidos à dietas com diferentes níveis de inclusão de farelo de girassol**. In: XXVII Congresso Brasileiro de Zootecnia, 27, 2017, Santos. **Anais...** Santos: Associação Brasileira de Zootecnistas (ABZ), 2017.

ROÇA, R.O. **Classificação e tipificação de carcaças** [online], 2003. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca117.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2016.

ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; MOTTA, O.S.; COLOMÉ, L.M. Composição tecidual da carcaça e de seus cortes e crescimento alométrico do osso, músculo e gordura

da carcaça de cordeiros da raça Texel. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** [online], Maringá, v. 24, n. 4, p. 1107-1111, 2002. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/2534/1753>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, M.M.; WIEGAND, M.M.; MENDONÇA, G.; ESTEVES, R.M.; GONÇALVES, M. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 35, n. 6, p.2397-2405, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n6/28.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2017.

ROZANSKI, S. **Características de carcaça e custos de produção de cordeiros confinados, alimentados com diferentes níveis de ureia na dieta.** [online] 2015. 117f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2015. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/37997/R%20-%20D%20-%20SANDRA%20ROZANSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

SANTANA, A. F.; COSTA, G. B.; FONSECA, L. S. Avaliação da circunferência escrotal como critério de seleção de machos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 1, p. 27-30, 2001. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/592>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M.; SIERRA, I.; MARIA, G.A; OLLETA, J.L.; SANTOLARIA, P. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science** [online], v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174097000302>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M.P.; MARÍA, G.; OSORIO, M; SIERRA, I. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science** [online], v. 42, n. 2, p. 195-202, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0309174095000267?via%3Dihub>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Raças ovinas de clima tropical no Brasil. In: SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo, SP: Roca, 2014. cap. 8, p. 61-77.

SENEGALHE, F.B.D.; MACEDO, F.A.F.; MORA, N.H.A.P.; GUALDA, T. P.; RADIS, A.C.; QUEIROZ, E.O.; MACEDO, F.G. Composição química da carne de cordeiros abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 15, n. 3, p.740-753, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v15n3/a22v15n3.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SHACKELFORD, S.D; PURSER, D.E; SMITH, G.C; GRIFFIN, C.L; STIFFLER, D.M; SAVELL, J.W. Lean color characteristics of bullock and steer beef. **Journal of Animal Science** [online], Champaign, v. 70, n. 2, p. 465-469, 1992. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/21607935_Lea>

n_color_characteristics_of_bullock_and_steer_beef>.
Acesso em: 15 mai. 2017.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 34, n. 3, p. 1070-1078, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982005000300040>. Acesso em: 25 mar. 2017.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2002. 235p.

SILVA, J.A.; PATARATA, L.; MARTINS, C. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing. **Meat Science** [online], v. 52, n. 4, p.453–459,1999. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22062710>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

SILVA, J.V.C.; MAIA, M.S.; MOURA, C.E.B.; MEDEIROS, I.M.; LIMA, C. A.C.; CÂMARA FILHO, V.S. Efeito da temperatura retal e temperatura escrotal sobre a qualidade espermática em ovinos. In: V Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 5, 2011, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ADCON, 2011, p. 1-3.

SIMÕES, J. A.; RICARDO, R. Avaliação da cor da carne tomando como referência o músculo rectus abdominis, em carcaças de cordeiros leves. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** [online], Lisboa, v. 95, n. 535, p. 124-127, 2000. Disponível em: <<http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.A.; OLIVEIRA, J.T.A.; ARAÚJO, A.A.; LIMA, A.C.B.; NEIVA, J.N.M. Características reprodutivas, concentração de proteínas seminais e testosteronemia de carneiros Santa Inês durante o primeiro ano de vida. In: VI Reunião Regional da SBBq - Nordeste, 6, 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2002, p.1-6.

SOUZA, J.A.T.; CAMPELO, J. E.G.; MACEDO, N.A.; LEAL, T.M.; SOUSA JÚNIOR, A.; MEDEIROS, R.M.; CHAVES, R.M. Biometria testicular, características seminais, libido e concentração de testosterona em ovinos da raça Santa Inês, criados a campo, na microrregião de campo maior, Piauí. **Ciência Veterinária nos Trópicos [online]**, Recife, v. 10, n. 1, p. 21-28, 2007. Disponível em: < <http://revistas.bvs-vet.org.br/cvt/article/view/32512/36194>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

STABENFELDT, G. H.; EDQVIST, L. E. Male reproductive processes. In: SWENSON, M.J.; REECE, W.O. **Dukes' physiology of domestic animals**. Ithaca: Cornell University Press, 1993. cap. 35, p. 665-77.

THWAITES, C.J.; YEATES, N.T.M.; POGUE, R.F. Objective appraisal of intact lamb and mutton carcasses. **Journal of Agricultural Science [online]**, Cambridge, v. 63, n.3, p. 415-420, 1964. Disponível em: < <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/objective-appraisal-of-intact-lamb-and-mutton-carcasses/A3105CE8C806307D98AA9DB6065E12A3>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

ZEN, S.; SANTOS, M.C.; MONTEIRO, C.M. Evolução da caprino e ovinocultura. **Ativos Ovinos e Caprinos [online]**,

Brasília, ano 1, p. 1-3, 2014. Disponível em: <http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/ativos_ovcapr_01_0.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2015.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MANZI, G.M. Composição regional e centesimal da carcaça de cordeiros criados nos sistemas de produção orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 40, n. 12, p. 2963-2970, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n12/45.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.