

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS SÃO LUÍS DE MONTES BELOS, GO
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
MESTRADO PROFISSIONAL

RAIANY SOARES DE PAULA

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

São Luís de Montes Belos

2017

RAIANY SOARES DE PAULA

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

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás Câmpus São Luís de Montes Belos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de pesquisa: Produção Animal

Orientadora: Profa. Dra. Aracele Pinheiro Pales dos Santos

Coorientadora: Profa. Dra. Bruna Paula Alves da Silva

São Luís de Montes Belos
2017

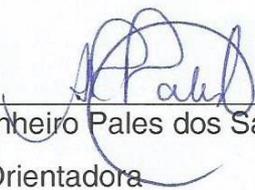
RAIANY SOARES DE PAULA

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

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Aprovado em:

Banca Examinadora



Profa. Dra. Aracele Pinheiro Pales dos Santos – UEG
Orientadora



Profa. Dra. Bruna Paula Alves da Silva – UEG
Membro



Profa. Dra. Eliane Sayuri Miyagi – UFG
Membro

A Deus, aos meus pais, Luzia e Sebastião, às minhas irmãs, Fernanda e Lara Isa e a toda a minha família, aos animais, seres nobres e fonte de toda a minha inspiração,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre presente em mim, tecendo minha jornada com situações que fazem com que eu compreenda todos os dias o verdadeiro sentido da vida e da busca pela evolução enquanto ser humano.

À minha mãe Luzia Rita de Paula por ser meu alicerce, por sua infinita doação em todos os momentos de minha vida e por sempre acreditar em mim, não medindo esforços para que eu alcance minhas conquistas. E ao meu pai, Sebastião Soares, que mesmo nem sempre presente, pôde estar comigo nos momentos em que mais precisei. Amo vocês!

Às minhas irmãs, Fernanda Rita e Lara Isa pelo amor, amizade e incentivo e aos meus sobrinhos Anna Luísa, Raul e Davi Lucas, que chegaram para preencher nossos dias com muita doçura.

A todos da minha família pelo carinho, apoio e incentivo concedidos em todas as etapas de minha vida!

À Universidade Estadual de Goiás, Câmpus São Luís de Montes Belos e ao Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Desenvolvimento Rural Sustentável pela oportunidade de realização deste sonho e pela concessão da bolsa de estudos.

À Diretora Educacional do Câmpus São Luís de Montes Belos, Professora Dra. Aracele Pinheiro Pales dos Santos, pelos ensinamentos transmitidos, pelos conselhos, incentivo, confiança, amizade e orientação neste trabalho. Muito obrigada por tudo!

Ao Coordenador do Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Desenvolvimento Rural Sustentável, Professor Dr. Klayto José Gonçalves dos Santos, pelos ensinamentos, apoio, incentivo e amizade.

À Professora Dra. Bruna Paula Alves da Silva, pelo apoio em todas as etapas do experimento realizadas a campo, pelos ensinamentos, paciência, amizade e coorientação neste trabalho.

À Professora Dra. Cláudia Peixoto Bueno, pelos ensinamentos, atenção, incentivo, apoio, amizade e auxílio avaliações.

À Professora Dra. Karyne Oliveira Coelho, pelos ensinamentos, paciência, atenção, amizade e auxílio na parte estatística deste trabalho.

A todos os Professores do Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Desenvolvimento Rural Sustentável e aos da graduação, pelo auxílio, conhecimentos e experiência transmitidos.

A todos os amigos e colegas com quem tive a oportunidade de estudar e conviver durante o mestrado, obrigada pelo apoio e amizade, foi muito bom estar com vocês! Joyce Caroliny dos S. Lopes, Renato Tângari Dib, Cássia Santos Lima, Luciana dos R. Valadão, Alexandra A. Gléria, Stephanie V. de Bessa, Kelly B. de Moraes, Danilo A. Tomazello, Alexandre A. Domingues, Allan A. Passos, João Gabriel T. Silva.

A todos os amigos e acadêmicos da graduação, em especial Hipólito Rosa, Tarcísio Ferreira, Cristina Magalhães, Anderson Cândido, Jéssica Rodrigues e Rogério Batista pelo auxílio e comprometimento em todas as etapas do experimento, sem vocês não seria possível!

A todos os colaboradores da UEG, pela atenção, amizade, dedicação e prontidão na resolução de assuntos acadêmicos e estudantis. Muito obrigada!

Aos técnicos em laboratório da UEG, Jorge Augusto dos Reis e Maria de Lurdes de Souza, pela amizade e auxílio na realização das análises laboratoriais do experimento.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste mestrado.

MUITO OBRIGADA!

“Lutem e lutem novamente, até que cordeiros se tornem leões.”

Robin Hood

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Composição nutricional da forragem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	32
TABELA 2 - Médias e desvios padrão das características de carcaça em ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados e não castrados.....	36
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.....	37
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.....	39
TABELA 5 - Parâmetros morfométricos e desvios padrão da carcaça de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados e não castrados.....	40
TABELA 6 - Parâmetros, composição tecidual e química do músculo Longissimus dorsi de ovinos imunocastrados e não castrados..	41
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.....	43
TABELA 8 - Médias das características qualitativas subjetivas da carcaça e carne de ovinos imunocastrados e não castrados.....	44

RESUMO

A produção de ovinos no Brasil é herança da nossa colonização e, nos últimos anos, a demanda por carne ovina tem impulsionado a produção, entretanto o mercado interno ainda não é capaz de suprir esta demanda em quantidade e qualidade, tendo que importar de outros países. É crescente o número de consumidores que têm buscado produtos de melhor qualidade e, visando atender a essas exigências, torna-se necessária a adoção de técnicas que agreguem maiores atributos qualitativos ao produto final. A castração pode melhorar os aspectos sensoriais da carne ovina, principalmente em termos de adição de gordura, tornando-a mais saborosa. A imunocastração, que vem sendo utilizada em bovinos e suínos, surgiu como uma alternativa menos invasiva visando à substituição dos métodos tradicionalmente utilizados, porém até o momento ainda são inexistentes os estudos relacionados à espécie ovina, assim como a vacina específica. A vacina é capaz de estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos contra o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), inibindo de forma temporária a produção de hormônios como o FSH e LH. Objetivou-se com o presente estudo avaliar as características quantitativas e qualitativas de carcaça e carne de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês imunocastrados. Foram utilizados 16 ovinos machos mestiços Dorper x Santa Inês, com peso vivo inicial médio de $18 \text{ kg} \pm 0,86 \text{ kg}$ e idade aproximada de 4 meses, de modo que 8 animais foram imunocastrados com a vacina para bovinos e 8 animais permaneceram não castrados, sendo 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. Já 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 em que o presente estudo foi realizado, que a aplicação de uma dose da vacina não proporcionou efeitos positivos ou negativos sobre as características de carcaça e qualidade da carne de ovinos, não diferindo dos animais não castrados. A técnica de imunocastração aplicada a ovinos ainda requer a elaboração de mais estudos no tocante à sua eficiência e viabilidade.

Palavras-chave: Imunocastração. Lipídeos. Ovinocultura. Qualidade de carne.

SUMMARY

The production of lambs in Brazil is inherited from our colonization and, in recent years, the demand for sheep meat has boosted production, however the domestic market is still not able to supply this demand in quantity and quality, having to import from other countries. There is a growing number of consumers who have sought better quality products and, in order to meet these requirements, it is necessary to adopt techniques that add greater qualitative attributes to the final product. Castration can improve the sensory aspects of sheep meat, especially in terms of adding fat, making it more palatable. The immunocastration, which has been used in cattle and pigs, has emerged as a less invasive alternative for the substitution of traditionally used methods, but to date there are still no studies related to ovine species, as well as the specific vaccine. The vaccine is able to stimulate the immune system to produce antibodies against gonadotrophin releasing hormone (GnRH), temporarily inhibiting the production of hormones such as FSH and LH. The objective of this study was to evaluate the quantitative and qualitative characteristics of carcass and meat of crossbred Dorper x Santa Inês sheep. Sixteen Dorper x Santa Inês mongrel sheep were used, with mean initial live weight of $18 \text{ kg} \pm 0.86 \text{ kg}$ and age of approximately 4 months, so that 8 animals were immunocastrated with the bovine vaccine and 8 animals remained uncastrated, being all created in semi-confinement regime. The uncastrated animals had higher values of warm carcass weight, external and internal carcass length and chest depth, compared to the immunocast. On the other hand, the immunocasts showed lower scrotal circumference values at 60 days after immunocastration, lower values of right testicular length at 81 days after immunocastration and lower levels of plasma testosterone at 60 days after immunocastration. Immunocastration was not efficient in maintaining low testosterone levels at 81 days post application, demonstrating, under the conditions in which the present study was conducted, that the application of one dose of the vaccine did not provide positive or negative effects on carcass characteristics And quality of the meat of sheep, not differing from uncastrated animals. The technique of immunocastration applied to sheep still requires the elaboration of more studies regarding its efficiency and viability.

Key-words: Immunocastration. Lipids. Quality of meat. Sheep farming.

SUMÁRIO

1 CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	12
1.1 Cadeira produtiva da ovinocultura de corte	12
1.2 Raça Dorper	14
1.3 Raça Santa Inês	16
1.4 Castração em ovinos	17
1.4.1 Imunocastração	17
1.4.2 Influência da castração na qualidade da carcaça e carne de ovinos	19
1.5 Características quantitativas e qualitativas de carcaça e carne de ovinos	21
Referências	24
2 CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE DE OVINOS MISTIÇOS DORPER X SANTA INÊS IMUNOCASTRADOS	30
Resumo	30
Abstract	30
Introdução	30
Material e Métodos	32
Resultados e Discussão	35
Conclusões	45
Referências Bibliográficas	46
3 CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	53

1 CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Cadeira produtiva da ovinocultura de corte

No Brasil, a criação de ovinos teve início durante a colonização, relacionando-se diretamente às influências portuguesa e espanhola. Os rebanhos de ovinos, voltados à produção de carne e lã, se concentram no Nordeste e Sul brasileiros, embora o Sul tenha perdido representatividade no decorrer dos anos, haja vista que em meados da década de 90, houve uma queda dos preços da lã no mercado internacional, além do aumento na concorrência com fibras sintéticas (ALENCAR e ROSA, 2006), fato que desestimulou os produtores sulistas, reduzindo o rebanho. De forma inversa, a atividade cresceu expressivamente em regiões como o Centro-Oeste e o Sudeste, voltando-se principalmente para a produção de carnes (ZEN et al., 2014).

Em 2014, o rebanho mundial de ovinos era da ordem de 1,2 bilhões de cabeças, distribuídas em todos os continentes (FAO, 2015).

No Brasil, o efetivo de ovinos era de 18,41 milhões de cabeças em 2015, com um aumento de 4,5% em relação a 2014, de forma em que foi possível observar um crescimento nos últimos três anos. A Região Nordeste é destaque na criação de ovinos e destina-se basicamente à produção de carne, concentrando no último ano 60,6% do rebanho nacional, já a Região Sul, figurou-se em seguida, com 26,5% do efetivo total da espécie, seguida pelas Regiões Centro-Oeste com 5,6%, Sudeste com 3,8% e Norte com 3,6%. O Rio Grande do Sul é o estado com o maior número de animais e representa 21,5% do total nacional (IBGE, 2015), Goiás ainda segue de forma tímida, com a participação de 0,9% do total nacional (SOUZA et al., 2016).

O consumo de proteína animal aumentou nos últimos anos e a demanda por carne ovina é crescente principalmente nos grandes centros da região Sudeste e, embora ainda não tenha se tornado um hábito nas refeições das famílias brasileiras, vem ganhando espaço em restaurantes e churrascarias (ZEN et al., 2014). Entretanto, o consumo interno da carne ainda é modesto, em torno de 0,7 e 1,0 kg por pessoa ao ano (SNA, 2015).

Alguns mitos acerca do sabor da carne ovina vêm sendo desfeitos, uma vez que muitos consumiram carne de animais mais velhos pensando que se tratava de carne de cordeiro, entretanto o sabor acentuado da carne de animais mais velhos ou

machos púberes pode ser evitado confinando cordeiros e abatendo-os precocemente (SUSIN e MENDES, 2007).

Segundo MACEDO (2014) o potencial produtivo de todas as regiões brasileiras é enorme, porém o rebanho existente é ainda muito pequeno, sendo necessárias 43 milhões de cabeças para suprir a demanda por carne dos consumidores brasileiros.

De acordo com PRADO (2013) existe uma flexibilidade muito grande nos sistemas de produção de cordeiros, que vão desde pequenas a grandes explorações em modelos intensivos ou extensivos, contudo atualmente o foco tem sido na produção de cordeiros inteiramente confinados, com o intuito de produzir carcaças de animais com idade inferior aos seis meses, peso entre 12 kg e 20 kg, além de uma boa cobertura de gordura.

Neste contexto, a produção brasileira de ovinos ainda não abastece o mercado doméstico de forma eficiente e a falta de uma oferta constante é um dos maiores problemas, dificultando a estruturação do setor. Desta forma, torna-se necessária a importação de carne ovina para suprir a demanda do Brasil, que importou aproximadamente nove mil toneladas em 2013, sendo quase a totalidade oriunda do Uruguai. Entre os maiores exportadores mundiais de carne ovina estão a Nova Zelândia e a Austrália, sendo a França o maior importador (ZEN et al., 2014).

De acordo com VIANA et al. (2015) as recentes mudanças socioeconômicas no Brasil estimularam o mercado de carne ovina e a demanda cada vez mais crescente, estimulou a indústria ao acesso de mercados externos em busca de produto para o mercado doméstico, consolidando o Brasil como um importante comprador no mercado internacional, uma vez que a produção brasileira ainda não é capaz de abastecer a expansão da demanda de seu mercado interno, o que acaba contrastando com sua liderança em produção e potencial exportação das carnes bovina, suína e de frango.

Segundo SOUZA et al. (2016) pelo fato do mercado brasileiro ser consumidor da carne ovina, tendo em vista o volume de importações que vêm ocorrendo todos os anos, a longo prazo, o aumento na produção e consumo dos produtos da cadeia da ovinocultura deve ocorrer em função de alguns fatores, como o crescimento natural da população e da renda, assim como pela organização desse setor de modo que consiga expandir seu mercado, dado o seu potencial. Ainda segundo os autores, algumas questões culturais precisam ser superadas, assim como os

aspectos organizacionais que envolvem a questão da formalização do abate e da inspeção sanitária dos produtos.

Enquanto não ocorre a consolidação da cadeia produtiva, as principais dificuldades que os produtores enfrentam são a falta de frigoríficos, alto preço de reprodutores, pouca organização da cadeia e abate clandestino (ALENCAR e ROSA, 2006). Essa situação reforça a necessidade de ações conjuntas das instituições públicas e privadas na busca do acréscimo de esforços no tocante à organização e coordenação da cadeia produtiva, assim como no aumento da eficiência dos sistemas produtivos e agroindustriais (SOUZA et al., 2016).

A cadeia da qualidade da carne é extensa e em seu percurso diversos fatores deverão ser controlados a fim de que seja ofertado um produto de qualidade. A comercialização da carne vem sofrendo significativas mudanças, sendo imprescindível considerar o animal como um todo e não só a carcaça. Com o intuito de garantir a satisfação do consumidor e atentar os produtores sobre a existência de fatores capazes de alterar a qualidade da carcaça e da carne e que podem ser perceptíveis no momento do consumo, o estudo e o conhecimento dos parâmetros de qualidade tornam-se imprescindíveis. Esses fatores são influenciados pela espécie, raça, sexo, idade, peso e alimentação, podendo ser controlados e trazendo resultados econômicos esperados tanto pelos produtores, quanto pelos consumidores (BATISTA et al. 2013).

1.2 Raça Dorper

A raça Dorper é especializada em produção de carne e foi desenvolvida na África do Sul, através do cruzamento do Dorset Horn com a raça Somalis, para ser explorada em regiões semi-áridas e áridas. Na década de 1930 surgiram os primeiros produtos deste cruzamento, que se destacaram pelo rápido crescimento e pela qualidade e peso das suas carcaças. Alguns eram totalmente brancos e recebiam a denominação de Dorsian, outros eram brancos com a cabeça e pescoço pretos, sendo conhecidos como Dorper. Em seguida, a denominação de Dorper foi estendida a todos os produtos deste cruzamento, independentemente de serem totalmente brancos ou brancos com cabeça e pescoço pretos e, a partir de 1946, iniciaram-se os trabalhos de melhoramento genético da raça (ASPACO, 2017).

A raça Dorper foi desenvolvida para a produção de carne sob variadas condições ambientais, de modo que os mestiços de Dorper apresentam alta velocidade de ganho de peso, boa conformação e rendimento de carcaça, credenciando o Grupo Dorper como raças paternas, principalmente para o cruzamento com fêmeas deslanadas Santa Inês, pois seus descendentes apresentam bom desempenho produtivo e as fêmeas preservam as características reprodutivas de ambas as raças. O grupo Dorper é considerado precoce para a maturidade fisiológica da carcaça, sendo recomendado o abate de cordeiros mestiços com 35 a 37 kg de peso vivo (MACEDO, 2014).

Em relação à cor, o ideal é um ovino branco, com a cor preta se limitando à cabeça e ao pescoço. São permitidas algumas manchas pretas no corpo e pernas, sendo indesejáveis ovinos totalmente brancos ou predominantemente negros. Quanto aos Dorpers Brancos, idealiza-se um ovino totalmente branco, com a pele bem pigmentada ao redor dos olhos, por baixo da cauda, no úbere e nas tetas. Sendo permitido um número limitado de manchas de outras cores nas orelhas e abaixo da linha ventral do animal (ASPACO, 2017).

Dentro da raça Dorper, os animais são classificados de acordo com a cobertura de lã em: semi-deslanados e lanados. A pelagem é curta e suave, sendo predominantemente composta por pelos, com uma leve mistura de lã. A lã cobre a parte superior do corpo e a região ventral é coberta unicamente por pelos muito curtos, lisos e grossos (ASPACO, 2017).

No que concerne ao cruzamento com demais raças, COSTA et al. (2012) verificando o desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens de *Panicum maximum* cv. Massai, no norte de Minas Gerais, puderam concluir que os cordeiros Dorper x Santa Inês tiveram peso ao nascimento e peso a desmama superiores, entretanto para peso final não houve diferença significativa, pois o ganho de peso do desmame ao abate foi superior para o genótipo Santa Inês. Para ganho de peso total, o genótipo F1 Dorper x Santa Inês foi superior ao Santa Inês, enquanto o ganho de peso médio final foi igual para os dois genótipos avaliados.

1.3 Raça Santa Inês

Segundo a Associação Paulista de Criadores de Ovinos - ASPACO (2015), a raça Santa Inês é originária do nordeste brasileiro, resultante do cruzamento intercorrente das raças Bergamácia, Morada Nova, Somalis e outros ovinos sem raça definida (SRD), de modo que as características atuais foram fixadas através da seleção natural e genealógica por meio de trabalhos dos técnicos e criadores. O porte, tipo de orelhas, formato da cabeça e os vestígios de lã confirmam a participação da raça Bergamácia em sua composição e a condição de deslanada e pelagens, correspondem à Morada Nova. Já a existência de gordura em torno da implantação da cauda em animais com excesso de peso, evidencia a participação da raça Somalis.

No aspecto geral, os animais apresentam-se deslanados, com pelos curtos e sedosos, de grande porte, com média de peso para os machos de 80 a 120 kg e para as fêmeas de 60 a 90 kg, de modo que apresentam boa habilidade materna e prolificidade. Oferecem excelente qualidade de carne, com baixo teor de gordura e pele de altíssima qualidade. São rústicos, precoces, adaptáveis a diversas regiões e a qualquer sistema de criação e pastagem (ARCO, 2015).

Esta raça caracteriza-se por apresentar pelagens castanha, vermelha, preta, chitada de preto e branco e chitada de vermelho e branco. Suas aptidões são para a produção de carne e pele e frequentemente as fêmeas apresentam partos duplos, além de possuir excelente capacidade leiteira. Os animais desta raça são exigentes quanto à alimentação e adaptam-se bem a ambientes que possuam bons recursos forrageiros (ASPACO, 2015).

SELAIVE-VILLARROEL (2014) destacou que as características reprodutivas (poliétricas anuais e habilidade materna) levam a fêmea Santa Inês a um potencial de exploração como raça-mãe, na maior parte das regiões de criação do país. E tem apresentado boas respostas nos cruzamentos com reprodutores das raças Dorper, Texel, Ile de France, entre outras (OLIVEIRA et al., 2011).

Neste contexto, LANDIM et al. (2015) em seu trabalho sobre a composição tecidual e centesimal da 12ª costela de cordeiros, chegaram a conclusão de que animais Texel x Santa Inês apresentaram melhor potencial para característica de qualidade da 12ª costela, com acabamento mais precoce para o abate, comparados aos grupos genéticos Santa Inês puros e ½ Ile de France x ½ Santa Inês. Os

cordeiros abatidos aos 35 kg apresentaram menor teor de gordura e maior proporção comestível, sendo recomendado este peso ao abate, de forma que estes resultados auxiliam na decisão do melhor peso ao abate com a definição de características quanti-qualitativas, dependendo do mercado consumidor.

BONAGURIO (2001) estudando a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços pôde concluir que o grupo genético Santa Inês puro apresentou maior teor de extrato etéreo comparado aos animais do grupamento genético Texel com Santa Inês.

1.4 Castração em ovinos

A castração caracteriza-se por uma técnica capaz de anular a capacidade de reprodução do macho, com a finalidade de possibilitar o manejo de machos e fêmeas simultaneamente, sem o risco de coberturas indesejáveis e evitar a presença de sabor e odor característico de animais inteiros (sem castrar) na carne. O procedimento pode ser realizado em diferentes idades, porém é aconselhável em animais com até 4 meses, a fim de reduzir os fatores estressantes, de forma que a prática não é necessária quando os animais forem abatidos com idade inferior aos 7 meses (OLIVEIRA et al., 2011).

BRASIL (2002) acrescentou que os animais castrados tornam-se mais dóceis, aproveitam melhor os alimentos e ganham peso com maior facilidade. Acrescenta ainda, que a castração deve ser realizada de 2 a 4 meses de vida do animal, uma vez que a partir dessa idade ele torna-se púbere, iniciando a exposição do pênis e a produção de espermatozoides.

1.4.1 Imunocastração

A imunocastração surgiu visando à substituição dos métodos de castração mais tradicionalmente utilizados, como anel de látex, alicate emasculador ou *burdizzo* e a castração cirúrgica, de forma a afetar menos o bem-estar animal e reduzir os riscos de infecções secundárias. A vacina é constituída de um análogo de GnRF ligado à uma proteína carreadora, fornecendo 400 µg/ml do conjugado de GnRF e proteína carreadora. Ela estimula o sistema imunológico do animal a produzir anticorpos específicos capazes de neutralizar 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, e nas fêmeas, a função ovariana é inibida, de forma a reduzir o comportamento de estro (BOPRIVA, 2015).

O GnRH é um hormônio hipotalâmico que, logo após ser produzido no hipotálamo é liberado pelo sistema porta, transportado até a glândula pituitária, havendo então a síntese de liberação dos hormônios gonadotróficos, com extrema importância no controle reprodutivo e desenvolvimento dos animais. Já o Hormônio Folículo Estimulante (FSH) é responsável pela manutenção das células da linhagem espermatogênica e produção de proteínas que se ligam a andrógenos nos túbulos seminíferos e o Hormônio Luteinizante (LH) é responsável por produzir testosterona nas células de Leydig (HAFEZ, 2004).

A imunocastração vem sendo utilizada em bovinos e suínos, porém considerando a espécie ovina, até o presente momento ainda são inexistentes os estudos utilizando o método de imunocastração, assim como a vacina específica para a espécie. AMATAYAKUL-CHANTLER et al. (2013) estudando os efeitos da imunocastração sobre o desempenho e qualidade de carcaça de touros *Bos indicus* de 20 meses de idade criados a pasto em Minas Gerais, puderam inferir que este grupo apresentou maior peso vivo, peso de carcaça quente, ganho médio diário e rendimento de carcaça em relação ao grupo de animais castrados cirurgicamente. Afirmaram ainda, que não houve efeitos negativos sobre as características de carcaça ou qualidade da carne. Desta forma, concluiu-se que a imunocastração oferece um método seguro e eficaz que proporciona ganhos de produção e melhora o bem-estar animal em touros de corte *Bos indicus*, sem afetar a qualidade da carne e carcaça.

ANDREO et al. (2013) estudando a influência da imunocastração no ganho de peso, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos Nelore, puderam concluir que trata-se de uma alternativa viável para evitar a castração cirúrgica convencional, além de melhorar a qualidade da carne, através da maior deposição de gordura e redução da força de cisalhamento, em comparação com animais inteiros. Os animais imunocastrados apresentaram menor ganho diário de peso vivo, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, pH final, espessura de perna, profundidade de músculo, área de olho de lombo, porcentagem de músculo, força de cisalhamento e umidade. Contudo, obtiveram uma maior concentração sanguínea de

lactato e cortisol, profundidade torácica, espessura de gordura subcutânea, grau de cobertura da carcaça, perda de líquido no descongelamento, índice de fragmentação miofibrilar e extrato etéreo da carne em relação aos inteiros.

A imunocastração também é utilizada em suínos e, durante a fase de terminação, eliminou de forma eficaz o odor de macho inteiro na carne, sendo uma alternativa viável à castração cirúrgica, evitando também a perda de peso dos animais até o abate (TRUJILLO et al., 2011).

Já nos estudos de IOCCA et al. (2015), foi possível observar que Lombos de animais imunocastrados apresentaram menor perda de peso por cocção.

1.4.2 Influência da castração na qualidade da carcaça e carne de ovinos

Na produção de ovinos a castração é uma prática relativamente comum, tendo sido empregadas diferentes técnicas, cada qual com suas vantagens e desvantagens, tanto sob a ótica da aplicação do procedimento e bem-estar animal, como dos cuidados pós-operatórios. A recomendação é para os animais que serão mantidos no rebanho, seja para a produção de lã ou aqueles abatidos mais tardiamente, visando o fornecimento de carne durante o ano. Contudo, o estudo do desempenho dos animais submetidos a diferentes perfis hormonais pode fornecer informações para o manejo produtivo e sobre as características da carne (ROCHA et al., 2010).

Além disso, no sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são fundamentais, já que estão diretamente relacionadas ao produto final. Todavia, para a melhoria da produção e da produtividade, o conhecimento do potencial do animal em produzir carne é fundamental e o rendimento de carcaça é uma das formas de avaliar. Em carcaças ovinas, geralmente ele é o primeiro índice a ser considerado, expressando a relação percentual entre os pesos da carcaça e do animal (ALVES et al., 2003).

Neste âmbito, SIQUEIRA et al. (2010) analisando a composição tecidual do lombo e cortes das carcaças de cordeiros inteiros e castrados, inferiram que os cordeiros não castrados foram superiores quanto ao comprimento interno da carcaça e porcentagem de músculo no lombo, já os castrados, superaram os inteiros no índice de compactidade da carcaça, condição corporal, peso e porcentagem do lombo e peso da gordura do lombo.

Entretanto, MCMANUS et al. (2013) realizando uma avaliação ultrassonográfica da qualidade da carcaça de ovinos Santa Inês, puderam inferir que não houve diferença entre animais castrados e inteiros para qualidade e componentes de carcaça, sugerindo, desta forma, que a castração não proporciona uma carcaça de melhor qualidade.

Assim como ROCHA et al. (2010) estudando a produção de carne e características da carcaça de cordeiros não castrados, castrados e induzidos ao criptorquidismo, não detectaram diferenças entre a produção, os componentes e as características da carne e da carcaça de ovinos que foram criados em condições de pastagem nativa e abatidos jovens.

Já ROTA et al. (2006), puderam perceber em seu experimento que o efeito da castração foi significativo somente para o componente de cor L* (luminosidade) e que a qualidade da carne de cordeiros Corriedale criados extensivamente em pastagem natural no Rio Grande do Sul foi similar em cordeiros não castrados e castrados, podendo ser comercializada em mesma categoria comercial. Entretanto, a idade ao abate influenciou a qualidade da carne, de forma que foram obtidos os melhores resultados na carne dos cordeiros que foram abatidos aos 120 dias.

FEIJÓ et al. (2009) analisando a Influência da castração de borregos sobre a qualidade da carne ovina, concluíram que a carne de borregos de 18 meses de idade terminados em confinamento e sem excesso de acabamento, tanto castrados, quanto inteiros, apresentou características sensoriais apropriadas ao consumo e pode ser explorada como alternativa de oferta de carne ovina, uma vez que os consumidores foram incapazes de apontar diferenças quanto ao sabor, maciez e suculência para carnes provenientes de borregos castrados ou inteiros, assim como não houve diferenças em termos de preferência para aquisição de carne ovina considerando o estado sexual dos animais.

De acordo com COSTA (2008) a castração é uma questão muito polêmica e discutida por pesquisadores e produtores, de forma que a defesa de alguns é que animais inteiros, quando abatidos precocemente, são capazes de apresentar um desenvolvimento superior da musculatura e, como consequência, um maior ganho de peso devido a maior produção hormonal, considerando o fornecimento de alimentação e controle sanitário eficientes, outros alegam que os animais devem ser castrados, pois possibilita a obtenção de carcaças de melhor qualidade e acabamento de gordura.

1.5 Características quantitativas e qualitativas de carcaça e carne de ovinos

De acordo com OSÓRIO et al. (2014a), as características qualitativas da carcaça que podem ser identificadas são: sexo, maturidade óssea e fisiológica, conformação, distribuição dos tecidos adiposos, cor e consistência da gordura, desenvolvimento muscular, cor e consistência do músculo e infiltração de gordura no músculo. Segundo OSÓRIO et al. (2014b) uma carcaça bem conformada apresenta forma curta, larga, redonda e compacta. Já os caracteres quantitativos, incluem: peso da carcaça, idade cronológica, espessura e profundidade dos planos musculares, pH do músculo, espessura da gordura, peso da gordura renal e pélvica, medidas de comprimento, profundidade, largura e perímetros, comprimento e espessura dos raios ósseos e a coloração do músculo e da gordura.

A característica que define a aptidão para a carne de um animal é o seu peso de carcaça. Podendo ser o peso da carcaça quente ou fria (24 horas sob refrigeração) e a diferença entre estes pesos indica as perdas de água ou quebras por refrigeração (OSÓRIO et al., 1998).

Mais importante que o peso de carcaça é o seu rendimento e, nos estudos de SAÑUDO e SIERRA (1986), os rendimentos da carcaça variaram de 42 a 46% para animais em regime de pasto, de 40 a 50% para raças locais em confinamento, de 50 a 55% para animais de cruzamento industrial e 60% ou mais para carcaças compostas por vísceras torácicas, fígado e cabeça.

A gordura é um componente importante para a carcaça, constituindo o tecido com maior variação e o mais caro de se produzir. Sendo a porção comestível, principalmente músculo e gordura e considerando que a gordura é que dará sabor à carne, a qualidade da carcaça está diretamente relacionada à proporção músculo: gordura, desejada pelo consumidor, contudo, mais importante que esta relação, é a distribuição da gordura na carcaça e o marmoreio. A gordura é proveniente de ácidos graxos essenciais ou não e de fosfolípidios, necessários para um ótimo crescimento, formação das estruturas celulares e produção de prostaglandinas, além de ser um dos constituintes para o transporte de vitaminas lipossolúveis e outros lipídeos (OSÓRIO et al., 2014a).

A deposição de gordura na carcaça é dependente do desenvolvimento dos animais e da velocidade de crescimento, atuando também fatores extremamente importantes como a raça e a alimentação, além do gênero (não castrados,

castrados, fêmeas e criptorquidas). A ultrassonografia é um recurso importante para a avaliação *in vivo* da espessura da gordura de cobertura e da área do músculo *Longissimus dorsi* (OSÓRIO et al., 2014b).

A gordura de cobertura protege a carcaça das perdas de água durante o processo de resfriamento e congelamento, particularmente quando está distribuída uniformemente, sendo também responsável pelo sabor e aroma particular de cada espécie. Assim, a gordura intramuscular, constituinte do marmoreio do músculo, é fator importante de qualidade. Ela é obtida através da análise da composição química instrumental e varia, em estudos brasileiros, de 0,62 a 8,38%, excetuando o valor médio de 19,73% obtido no estudo de CARVALHO (2008), trabalhando com animais da raça Santa Inês abatidos de 84 a 252 dias, indicando uma carne com muito marmoreio, diferindo bastante dos valores médios da literatura (OSÓRIO et al., 2014a).

De acordo com OLLETA e SAÑUDO (2009), a qualidade da carne de ovinos é agrupada em análise instrumental, denominada características instrumentais (quantitativas) e análise sensorial, denominada características sensoriais da carne (subjetivas).

Dentre as características instrumentais da carne, destacam-se, na avaliação de ovinos: o pH, a dureza (altamente relacionada à maciez), a composição química (centesimal), a capacidade de retenção de água (relacionada à suculência) e os aspectos de cor (OSÓRIO et al., 2014a).

A cor é a primeira característica a ser observada pelo consumidor na compra, uma vez que as mudanças mais perceptíveis são aquelas que podem alterar as propriedades físicas da carne, relacionadas ao frescor, de forma a influenciar diretamente em sua aquisição (OSÓRIO et al., 2009).

Para OSÓRIO e OSÓRIO (2003) as características qualitativas mais importantes da carne são: a velocidade de queda do pH e a leitura final deste, atributos químicos e físico-químicos, perfil lipídico, atributos sensoriais, como a aparência, aroma, sabor (*flavor*), suculência, maciez e textura e parâmetros obtidos através de aferições por instrumentos, como a capacidade de retenção de água, cor e dureza.

O sabor, odor e aroma são difíceis de distinguir no momento do consumo sem que haja um esforço grande para isso. Ao conjunto odor mais sabor, foi introduzida

pela escola francesa a denominação de “*flavor*”, que é o conjunto de impressões olfativas e gustativas provocadas no momento do consumo (OSÓRIO et al., 2009).

Para medir os atributos da carne também pode ser empregada a análise sensorial, que é realizada de forma subjetiva, através de painel de 8 a 12 consumidores, de preferência treinados, utilizando-se amostras do *Longissimus dorsi* assadas em grill a 200°C, até alcançar a temperatura interna de 70°C. Posteriormente, as amostras são cortadas de forma paralela às fibras musculares em cubos de 1,5 cm e servidas aos pares aos julgadores à temperatura de 60°C em recipientes codificados com números de três dígitos, segundo sugerido por SIQUEIRA et al. (2002) (OSÓRIO et al., 2014b).

Logo após, é solicitado aos julgadores que descrevam as similaridades e diferenças entre as amostras de cada par em relação aos atributos: odor, aparência, textura, gostos básicos, sabor, aroma e sabor residual, através de uma lista de atributos composta por uma escala hedônica híbrida de 9 cm, ancorada na região central com a anotação verbal “nem gostei/nem desgostei”, à direita “gostei muitíssimo” e à esquerda “desgostei muitíssimo” (OSÓRIO et al., 2014b).

Consoante ao exposto torna-se imprescindível a elaboração de estudos que predigam a qualidade da carne de ovinos sob a ótica dos variados métodos de criação, a fim de padronizar e melhorar a qualidade dos produtos no país, trazendo mais ímpeto à ovinocultura através da utilização de ferramentas que facilitem a consolidação da cadeia, através do marketing dos produtos e incentivo à criação de animais, de modo que sejam respaldados por resultados seguros e que deem sustentação às políticas públicas dos órgãos oficiais de fiscalização e regulamentação, de forma a atender a demanda cada vez mais crescente do mercado interno.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, L.; ROSA, F.R.T. Ovinos: Panorama e mercado. **Revista O Berro**. 96 ed. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2006. p. 82-89.

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; MEDEIROS, A.N.; NASCIMENTO, J.F.; NASCIMENTO, L.R.S.; ANJOS, A.V.A. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6s2/20965.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS – ARCO, Padrões Raciais: Santa Inês [online], 2015. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/sitenew/racas_links/santa_ines.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CRIADORES DE OVINOS – ASPACO, Raças: Dorper [online], 2017. Disponível em: <<http://www.aspaco.org.br/racas.php?id=404>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE CRIADORES DE OVINOS – ASPACO, Raças: Santa Inês [online], 2015. Disponível em: <<http://www.aspaco.org.br/racas.php?id=415>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

BATISTA, A.S.M.; SILVA, A.C.F.; ALBUQUERQUE, L.F. Características sensoriais da carne ovina. **Essentia** [online], Sobral, v. 15, n. 1, p. 185-200, 2013. Disponível em: <<http://www.uvanet.br/essentia/index.php/revistaessentia/article/view/47/29>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos.** [online] 2001. 150f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/3731/1/DISSERTAÇÃO_Qualidade%20da%20carne%20de%20cordeiros%20Santa%20Inês%20puros%20e%20mestiços%20com%20texel%20abatidos%20com%20diferentes%20pesos.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2017.

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

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Caprinos e ovinos: métodos de castração [online], 2002. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/66133/1/FDCaprinos001.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.

CARVALHO, C.C.B. **Características quantitativas e composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês castrados e não castrados.** [online] 2008. 50f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB/BA), Itapetinga, 2008. Disponível em: <<http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2011/CARACTER%20DSTICAS%20QUANTITATIVAS%20E%20COMPOSIC%20QU%20MICA%20DOS%20CORTES%20DA%20CARCA%20DE%20CORDEIRO%20SANTA%20IN%20AS.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2015.

COSTA, D.S.; COSTA, M.D.; SILVA, F.V.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CARVALHO, Z.G.; TOLENTINO, D.C.; LEITE, J.R.A. Desempenho ponderal de cordeiros Santa Inês e F1 Dorper x Santa Inês em pastagens naturais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 13, n. 1, p.237-243, 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2219/1235>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

COSTA, P. Assinalação, castração e descole dos cordeiros [online], 2008. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/assinalacao-castracao-e-descole-dos-cordeiros-48638n.aspx>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations Production, Live animals [online], 2015. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/%20download/Q/QA/E>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

FEIJÓ, G. L. D.; FAUSTO, D. A.; REIS, F. A. Influência da castração de borregos sobre a qualidade da carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: EMBRAPA, 2009. p. 1-3.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2004. 513p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 43, 2015, p.1-49.

IOCCA, A.F.S.; LUCAS, D.S.; FAUSTO, D.A.; DELGADO, E.F.; PÉRTILE S.F.N.; JANZANTTI, N.S. Imunocastração e ractopamina na qualidade de lombos suínos processados com sal e tripolifosfato. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** [online], Brasília, v. 50, n. 5, p. 417-425, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v50n5/0100-204X-pab-50-05-00417.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

LANDIM, A.V.; VASCONCELOS, A.M.; CORRÊA, M.P.; COSTA, H.H.A.; FIORAVANTI, M.C.S.; LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. Composição tecidual e centesimal da 12ª costela de cordeiros de diferentes grupos Genéticos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v.16, n.2, p. 470-479, 2015. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rbspa/article/view/27035/28181>>. Acesso em: 14 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.

MCMANUS, C.; PAIM, T.P.; LOUVANDINI, H.; DALLAGO, B.S.L.; DIAS, L. T.; TEIXEIRA, R.A. Avaliação ultrassonográfica da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira** [online], Goiânia, v. 14, n. 1, p. 8-16, 2013. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/cab/article/view/5932/5370>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

OLIVEIRA, R.V.; XIMENES, F.H.B.; MENDES, C.Q.; FIGUEIREDO, R.R.; PASSOS, F. Manual de criação de caprinos e ovinos [online], 2011. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/noticias/2007/codevasf-lanca-201cmanual-de-criacao-de-caprinos-e-ovinos201d>>. Acesso em: 10 set. 2015.

OLLETA, J.L.; SAÑUDO, C. La carne ovina. In: SAÑUDO, C.; CEPERO, R. **Ovinotecnia: Producción y economía en la especie ovina**. Zaragoza, España: Prezas Universitarias de Zaragoza, 2009. p. 327-336.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Cadeia produtiva e comercial da carne de ovinos e caprinos – Qualidade e importância dos cortes. In: II Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2, 2003, João Pessoa. **Anais ...** João Pessoa: Emepa, 2003, p. 403-416.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.C. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas, RS: Editora e Gráfica Universitária UFPel, 1998, 107p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 38, p. 292-300, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38nspe/v38nspea29.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2015.

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.

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.

ROCHA, H.C.; VIEIRA, M.I.B.; FONSECA, R.S.; COSTA, L.O.; CECCHETTI, D.; NADAL, R.P.; ROCHA, F.S. Produção de carne e características da carcaça de cordeiros não castrados, castrados e induzidos ao criptorquidismo. **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 31, n. 3, p. 783-792, 2010. Disponível em:<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/6522/5922>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

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.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal en la especie ovina**. OVINO, One S.A., Barcelona, España, p.127-153, 1986.

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.

SIQUEIRA, E.R.; NATEL, A.S.; CARVALHO, S.R.S.T.; OLIVEIRA, A.A.; FERNANDES, S. Composição tecidual do lombo e cortes das carcaças de cordeiros inteiros e castrados, submetidos a dois fotoperíodos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 11, n. 1, p. 25-35, 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1530/937>>. Acesso em: 10 Set. 2015.

SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O.; FERNANDES, S.; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Dow, Santa Inês e mestiços Bergamacia X Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1269-1272, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3/13080.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2015.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA – SNA, Produção de carne ovina pode ser mais rentável que a bovina [online], 2015. Disponível em: < <http://sna.agr.br/producao-de-carne-ovina-pode-ser-mais-rentavel-que-a-bovina/>>. Acesso em: 24 mai. 2017.

SOUZA, J.D.F.; GUIMARÃES, V.P.; MAGALHÃES, K.A; BARBOSA, C.M.P.; MARTINS, E.C.; HOLANDA FILHO, Z.F.; MENDES, M.E.P. Embrapa Caprinos e Ovinos. **Ativos Ovinos e Caprinos** [online], Ano 3, 2 ed, p. 1-6, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355090/0/Ativo_Ovinos_Caprinos/2cba6db9-b704-4183-ba43-a8214b28eaa4?version=1.0>. Acesso em: 24 mai. 2017.

SUSIN, I.; MENDES, C.Q. Confinamento de cordeiros: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV/UFMG, 2, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2007. 276 p.

TRUJILLO, J.H.A.; PINEDA, J.F.E.; GONZÁLEZ, P.A.G. Immunocastration: a humane and effective alternative to surgical castration of adult boars. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias** [online], Medellín, v. 24, n.3, p. 254-262, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v24n3/v24n3a04.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

VIANA, J.G.A.; MORAES, M.R.E.; DORNELES, J.P. Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil: análise dos componentes temporais. **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 36, n. 3, p. 2223-2234, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/16694/16484>>. Acesso em: 11 dez. 2016.

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.

2 CAPÍTULO 2 – ARTIGO

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

Characteristics of carcass and meat of crossbred Dorper x Santa Inês immunocastrates

Resumo

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.

Palavras-chave: Castração imunológica. Cordeiros. *Longissimus dorsi*. Testosterona.

Abstract

The demand for lamb meat in Brazil is increasing, however the domestic market still can not supply it, needing to import from other countries. Immunocastration is a technique that has emerged as an alternative to traditional castration methods in order to reduce the harm to animal welfare. It has been used in cattle and pigs, and there are still no studies on the ovine species, as well as the specific vaccine. The objective of this study was to evaluate the quantitative and qualitative characteristics of carcass and meat of crossbred sheep Dorper x Santa Inês immunocastrates. Sixteen Dorper x Santa Inês mongrel male lamb were evaluated, 8 of which were immunocastrated with the bovine vaccine and 8 non-castrated animals, all of them raised in a semi-confinement regime. The uncastrated animals had higher values of warm carcass weight, external and internal carcass length and chest depth, compared to the immunocast. The immunocasts showed lower scrotal circumference values at 60 days after immunocastration, lower values of right testicular length at 81 days after immunocastration, and lower levels of plasma testosterone at 60 days after immunocastration. Immunocastration was not efficient in maintaining low testosterone levels at 81 days after application, demonstrating, under the conditions of the present study, that the application of one dose of the vaccine had no effect on carcass characteristics and on sheep meat quality, not differing from uncastrated animals.

Key words: Immunological castration. Lambs. *Longissimus dorsi*. Testosterone.

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.

* Trabalho elaborado de acordo com as normas da Semina: Ciências Agrárias

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

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

64 Com o intuito de melhorar a qualidade da carne, o foco atual é produzir cordeiros semi-confinados
65 ou confinados, visando carcaças de animais com idade aproximada de seis meses. Diversos fatores
66 influenciam a qualidade da carcaça e da carne, como a raça, idade, alimentação, peso ao abate, sexo, entre
67 outros e, de modo geral, as carcaças de animais jovens apresentam carne de melhor qualidade (MÜLLER,
68 1993). De acordo com Prado (2013) o intuito é produzir carcaças de animais com idade inferior aos seis
69 meses, peso entre 12 kg e 20 kg, além de uma boa cobertura de gordura.

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

76 A imunocastração surgiu visando à substituição dos métodos tradicionais de castração como o anel
77 de látex, alicate emasculador ou *burdizzo* e a castração cirúrgica, tendo um menor prejuízo do bem-estar
78 animal e reduzindo os riscos de infecções secundárias. A vacina é capaz de estimular o sistema imunológico
79 do animal a produzir anticorpos específicos contra o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que é
80 precursor dos hormônios sexuais e com isso inibe temporariamente a produção de hormônios como o FSH e
81 LH, suprimindo a função testicular e a produção de testosterona nos machos. Constituída de um análogo de
82 GnRF ligado à uma proteína carreadora, fornece 400 µg/ml do conjugado de GnRF e proteína carreadora
83 (BOPRIVA, 2015).

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

88
89

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 -

* Trabalho elaborado de acordo com as normas da Semina: Ciências Agrárias

117 RIISPOA, seguindo as normas de abate humanitário e o procedimento operacional padrão: insensibilização
118 por eletronarcode, sangria, esfolagem, evisceração e divisão da carcaça em meias-carcaças (BRASIL, 1997). Os
119 dados para determinar o ganho médio diário (GMD) foram analisados levando em consideração 81 dias do
120 período experimental. O GMD foi calculado pela diferença entre o peso final e inicial, dividido pela
121 quantidade de dias do período experimental.

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

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

132 Para a análise estatística dos dados utilizou-se o *software* Bioestat, versão 5.3 (AYRES et al., 2007).
133 O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos (imunocastrados e não
134 castrados), de modo que cada tratamento foi composto de 8 repetições. Aplicou-se o teste Wilcoxon para as
135 variáveis não paramétricas marmoreio, conformação, acabamento e textura subjetiva e para as demais, uma
136 vez confirmada a não significância desses testes, indicando que as pressuposições de normalidade do resíduo
137 e homogeneidade de variâncias foram aceitas, realizou-se análise de variância e compararam-se suas médias
138 pelo teste F a 5% de probabilidade.

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

143 O rendimento de carcaça quente (RCQ) foi calculado através da fórmula: $RCQ = \text{Peso de carcaça}$
144 $\text{quente} / \text{peso ao abate} \times 100$. O pH foi aferido 24 horas após o abate através de um pHmetro Digital, no
145 músculo *Longissimus dorsi*.

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

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

156 O comprimento externo da carcaça (medida K), comprimento interno da carcaça (medida L) e a
157 profundidade do peito (medida Th) foram tomados através de fita métrica, segundo a metodologia de Palsson
158 (1939). Já o comprimento da coxa (medida F), perímetro da coxa, comprimento do braço e o perímetro do
159 braço foram mensurados conforme sugere Osório et al. (2014b).

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

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

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

172 A área de olho de lombo (AOL) foi determinada com papel vegetal sobre o músculo *Longissimus*
173 *dorsi*, tracejando-se o seu contorno e sua área foi definida através de papel milimetrado sobre o desenho no
174 papel vegetal (OSÓRIO et al., 2014b).

175 O marmoreio foi avaliado segundo a metodologia de Müller (1987), sendo uma apreciação subjetiva
176 da quantidade de gordura intramuscular apresentada pelo músculo, atribuindo-se um índice de 1 a 18,
177 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 =
178 abundante.

179 A avaliação visual subjetiva da coloração da carne foi realizada no mesmo músculo, buscando-se
180 sempre os mesmos ângulos de claridade, de incidência de luminosidade e local, atribuindo um índice de 1 a
181 5, com escala de 0,5, variando de: Rosa-claro, Rosa, Vermelho-claro, Vermelha ou Vermelho-escura
182 (OSÓRIO et al., 2014b).

183 Foi realizada ainda, a avaliação objetiva de cor, utilizando um Colorímetro *Chroma Meter CR-400*
184 *Konica Minolta*®, através do método CIELab (Comissão Internacional da Iluminação), 30 minutos após o
185 corte do músculo, para exposição da mioglobina ao oxigênio segundo Cañeque e Sañudo (2000), em que
186 uma cor é localizada por três valores, sendo: L* = lumiância, expressa em porcentagem (de 0 para o preto a
187 100 para o branco) e a* e b* = duas gamas de cor que vão do verde ao vermelho e do azul ao amarelo com
188 valores de -120 a +120.

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

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

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

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

207 Para avaliação da força de cisalhamento foram utilizadas as mesmas amostras da perda de peso por
208 cocção, que, após esfriarem em temperatura ambiente, foram refrigeradas por 24 horas e posteriormente
209 cortadas longitudinalmente às fibras musculares com o auxílio de um vazador (RAMOS e GOMIDE, 2007),
210 acoplado a uma furadeira, obtendo cilindros de 1,3 cm de diâmetro. Foi utilizado o texturômetro *Texture*
211 *Analyser* (*Brookfield®*, modelo CT3 50 kg), com a probe *Shear blade*, aplicando-se a força do corte em
212 sentido perpendicular à orientação longitudinal das fibras musculares (RAMOS e GOMIDE, 2007), sendo o
213 resultado expresso em kgf (OSÓRIO et al., 2014b). Utilizou-se o teste normal, com velocidade de 20 cm/min
214 ($\sim 3,3$ mm/s) (RAMOS e GOMIDE, 2007), com carga de 50g e deformação de 14 mm.

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

220

221

Resultados e Discussão

222

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

227 O ganho médio diário foi de 119g e 149g para os ovinos imunocastrados e não castrados,
228 respectivamente. Pereira et al. (2010) trabalhando com diferentes concentrações de energia metabolizável em

229 dietas de ovinos Santa Inês confinados abatidos com média de 28 kg, encontraram valores de GMD,
230 semelhantes aos deste estudo, entre 86,60g e 161,76g.

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

235
236 Tabela 2. Médias e desvios padrão das características de carcaça em ovinos mestiços Dorper x Santa Inês
237 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

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

241
242 O peso vivo ao abate, não foi influenciado (P>0,05) pelo tratamento (Tabela 2). Pereira et al. (2002),
243 também não encontraram diferenças significativas para peso vivo ao abate em cordeiros castrados e não
244 castrados.

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

250 O peso de carcaça quente foi influenciado (P<0,05) pelo fator castração, de modo que os animais não
251 castrados apresentaram valores maiores e isso está ligado a maior deposição muscular desses animais, devido
252 ao aporte de testosterona, que promove o crescimento muscular. Mazon (2012) também encontrou maiores
253 pesos de carcaça quente para animais Dorper x Santa Inês não castrados, comparados aos castrados e Pereira
254 et al. (2010) encontraram valores de PCQ semelhantes a este estudo, com médias variando entre 9,46 kg a
255 13,43, para animais Santa Inês. Andreo et al. (2013) trabalhando com bovinos Nelore imunocastrados,
256 também observaram menores PCQ nos animais imunocastrados em relação aos inteiros.

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

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

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

267 Cezar e Sousa (2007), ressaltaram que o pH varia dentre outros fatores, pelo peso ao abate e
 268 espessura de gordura subcutânea. Entretanto, no presente estudo e no de Rozanski (2015), que também
 269 encontrou maiores valores de pH, trabalhando com diferentes níveis de inclusão de ureia na dieta, estas
 270 variáveis mostraram-se homogêneas em todos os tratamentos, de forma que o que pode ter influenciado os
 271 resultados, segundo Rozanski (2015), provavelmente tenha sido a situação de jejum pré-abate e o aumento
 272 do nível alimentar obtido com a inclusão de ureia nas dietas, uma vez que a dieta dos animais do presente
 273 estudo também continha este ingrediente. Silva et al. (1999) e Kannan et al. (2014), destacaram em seus
 274 estudos que a privação alimentar pode ser um fator responsável pela depleção do glicogênio muscular,
 275 resultando em pH mais elevado.

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

278

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

CARACTERÍSTICAS	IMUNOCASTRADOS	NÃO CASTRADOS	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

281 CTD - Comprimento testicular direito; LTD - Largura testicular direita; CTE - Comprimento testicular esquerdo; LTE -
 282 Largura testicular esquerda; PE - Perímetro escrotal; TE - Temperatura escrotal; ¹Idade de 121 dias (17 semanas) e peso
 283 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
 284 semanas) e peso vivo médio de 29,70 kg; d - dias; Médias seguidas de letras distintas na linha diferem (P<0,05) entre si
 285 pelo teste Tukey; * Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ** Coeficiente de variação experimental.

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

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

294 Macedo Junior et al. (2014) ao trabalharem com cordeiros da raça Santa Inês encontraram média
295 14,42 cm de perímetro escrotal aos 123 dias de idade, valor próximo aos do presente estudo (15,93 cm e
296 16,12 cm), que também estão condizentes com o valor encontrado por Souza et al. (2002) às 16 semanas, que
297 foi de 16,31 cm.

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

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

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

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

317 Macedo Junior et al. (2014) trabalhando com a raça Santa Inês encontraram média 20,93 cm para
318 perímetro escrotal aos 173 dias de idade, valores próximos aos encontrados para os animais imunocastrados
319 no presente experimento (21,00 cm). Para esta mesma característica, Pacheco et al. (2009) encontraram
320 média de 25,2 cm de PE aos 210,8 dias, valor semelhante ao encontrado para os animais não castrados aos
321 181 dias de vida (25,8 cm). Santana et al. (2001) encontraram médias de 24,06 cm para animais Santa Inês
322 aos 200 dias de vida. Já para o perímetro escrotal aos 253,6 dias, Pacheco et al. (2009) encontraram média de

323 27,4 cm, estando próximo ao valor encontrado aos 201 dias para animais não castrados no presente
324 experimento, que foi de 27,0 cm.

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

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

331 Grandis et al. (2016) trabalhando com animais Santa Inês abatidos com médias de peso vivo entre
332 37,35 kg e 39,12 kg, encontraram para os parâmetros de cor, valores médios para os componentes L^* , a^* e
333 b^* , de 40,32, 15,10 e 10,39, respectivamente, sendo que os encontrados no presente estudo foram menores,
334 provavelmente pelo fato de os animais terem sido abatidos com médias de peso vivo menores, uma vez que a
335 tendência é que a carne escureça à medida em que os animais vão se tornando mais maduros (PINHEIRO et
336 al., 2009).

337 Contudo, Bressan et al. (2001) encontraram em seu trabalho sobre as características físico-químicas
338 da carne cordeiros Santa Inês e Bergamácia, valores de composição da cor que variaram: para o valor L^* de
339 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
340 encontrados neste trabalho.

341
342 Tabela 4. Valores dos componentes L^* (luminosidade), a^* (componente vermelho-verde) e b^* (componente
343 amarelo-azul) expressos no sistema de cor CIELAB, de ovinos imunocastrados e não castrados.

	LONGISSIMUS DORSI			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

344
345 Fatores como a idade do animal (SAÑUDO et al., 1996), sexo (SHACKELFORD et al., 1992;
346 BONAGURIO et al., 2003), estresse pré-abate (APPLE et al., 1995) e tratamento pós-abate (FAROUK e
347 PRICE, 1994) podem afetar as características de coloração do músculo. O aumento do peso ao abate também
348 pode contribuir, devido à maior musculosidade do animal, o que aumenta a quantidade de mioglobina
349 presente, o depósito de gordura começa a ficar mais evidente e, em consequência, reduz a quantidade de
350 água do músculo, resultando em menor intensidade luminosa (BONAGURIO et al., 2003), de modo que
351 carnes com menor valor de L^* e maior valor de a^* apresentam cores mais vermelhas (SIMÕES e RICARDO,
352 2000).

353 A Tabela 5 demonstra os parâmetros morfométricos de carcaça analisados, em que os animais não

354 castrados apresentaram maiores valores ($P < 0,05$) de comprimento externo e interno de carcaça e
355 profundidade de tórax.

356 Grandis et al. (2016) encontraram valores semelhantes a este estudo trabalhando com parâmetros
357 morfométricos de carcaça de animais Santa Inês. Para comprimento de carcaça encontraram valores entre:
358 61,00 cm e 62,67 cm; para profundidade torácica valores entre: 25,00 cm e 25,50 cm; para comprimento de
359 braço os valores encontrados foram entre 19,60 cm e 20,50 cm, já para o perímetro de braço, comprimento
360 de coxa e perímetro de coxa, foram um pouco maiores comparados aos valores do presente estudo, entre:
361 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
362 valores foram maiores pelo fato de os animais terem sido abatidos com médias de peso vivo entre 37,35 kg e
363 39,12 kg, diferentemente do presente estudo, em que foram abatidos com médias mais baixas (30 kg).

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

367

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

CARACTERÍSTICAS (cm)	IMUNOCASTRADOS	NÃO CASTRADOS	p ¹	CV% ²
Comprimento de coxa	35,875 ± 1,885	38,125 ± 3,091	0,1006	6,92
Perímetro de coxa	22,500 ± 1,414	22,000 ± 3,117	0,6857	10,88
Comprimento de braço	18,000 ± 1,690	19,250 ± 1,909	0,1872	9,68
Perímetro de braço	14,750 ± 1,165	15,875 ± 1,126	0,0697	7,48
Comprimento ext. de carcaça	62,500 ± 3,665 ^b	67,375 ± 3,335 ^a	0,0147	5,40
Comprimento int. de carcaça	63,375 ± 2,722 ^b	67,125 ± 3,399 ^a	0,0288	4,72
Profundidade de tórax	24,375 ± 0,916 ^b	26,000 ± 1,195 ^a	0,0086	4,23

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

372

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

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

379 A mensuração da área de olho de lombo é de grande importância na predição da proporção de
380 músculo na carcaça, uma vez que este índice correlaciona-se com a porcentagem de carne na carcaça. Essas
381 medidas também apresentaram crescimento linear crescente com o aumento da condição corporal.
382 Similarmente, a espessura de gordura, que é tomada acima do músculo *Longissimus dorsi*, também possui
383 boa correlação com a composição de gordura da carcaça (CARTAXO e SOUSA, 2008).

384 A espessura de gordura subcutânea (EGS), não sofreu influência ($P>0,05$) da castração, ficando entre
 385 2,40 mm e 2,90 mm, para ovinos imunocastrados e não castrados, respectivamente. Cartaxo et al. (2011)
 386 encontraram valores semelhantes de EGS, de 2,28 mm em animais Santa Inês x Sem Raça Definida e de 3,37
 387 mm em animais Dorper x Santa Inês, considerando que foram abatidos com 35,50 kg. Entretanto, os estudos
 388 propostos por Andreo et al. (2013), Freitas et al. (2015) e Pérez-Linares et al. (2017) trabalhando com
 389 bovinos imunocastrados, demonstraram resultado positivo para esta característica nos animais que foram
 390 imunocastrados, comparados aos não castrados.

391 A perda de peso ao descongelamento (PPD) não foi influenciada pela imunocastração ($P>0,05$),
 392 obtendo-se valores de 2,14% e 0,95%, para ovinos imunocastrados e não castrados, de forma respectiva
 393 (Tabela 6). A perda de peso por cocção (PPC) também não sofreu influência do tratamento ($P>0,05$), de
 394 forma que os ovinos imunocastrados apresentaram 17,78% e os não castrados 21,03%. Nos estudos de
 395 Rozanski (2015), trabalhando com ovinos mestiços Santa Inês, foram encontrados valores semelhantes, entre
 396 2,07% e 2,92% para PPD e entre 23,75% e 25,27% para PPC. Já Fernandes et al. (2011) encontraram média
 397 de 20,53% para PPC, trabalhando com ovinos Santa Inês.

398

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

CARACTERÍSTICAS	IMUNOCASTRADOS	NÃO CASTRADOS	p ¹	CV% ²
AOL (cm ²)	12,156 ± 1,955	13,031 ± 1,650	0,3497	14,36
EGS (mm)	2,405 ± 0,891	2,905 ± 1,094	0,3331	37,57
PPD (%)	2,146 ± 2,889	0,955 ± 0,630	0,2735	134,87
PPC (%)	17,789 ± 2,792	21,035 ± 5,892	0,1811	23,75
FC (kgf)	2,074 ± 0,436	2,130 ± 0,459	0,8051	21,29
Tecido muscular (%)	61,682 ± 7,684	56,813 ± 4,616	0,1468	10,70
Tecido adiposo (%)	18,850 ± 5,667	23,040 ± 4,301	0,1176	24,01
Tecido ósseo (%)	19,469 ± 3,770	20,147 ± 5,715	0,7837	24,45
Umidade (%)	74,594 ± 1,371	73,553 ± 2,094	0,2587	2,39
Cinzas (%)	1,350 ± 0,156	1,386 ± 0,387	0,8037	21,65
Proteína (%)	20,711 ± 0,795	21,235 ± 1,537	0,4065	5,84
Lipídeos totais (%)	3,019 ± 0,918	3,301 ± 1,224	0,6093	34,21

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

404

405 A perda de peso por cocção é uma importante característica de qualidade, uma vez que está
 406 associada ao rendimento da carne no consumo (PARDI et al., 1993; MONTE et al., 2012), e pode ser
 407 influenciada pela capacidade de retenção de água das estruturas da carne (BOUTON et al., 1971; MONTE et
 408 al., 2012).

409 Cezar e Sousa (2007) classificam as carnes ovinas em relação à força de cisalhamento, considerando

* Trabalho elaborado de acordo com as normas da Semina: Ciências Agrárias

410 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
411 e, extremamente duras para valores superiores que 5,44 kgf. A partir dessa classificação, a carne neste estudo
412 pôde ser considerada como macia, obtendo-se médias de 2,07 kgf para os animais imunocastrados e 2,13 kgf
413 para os não castrados, não diferindo ($P>0,05$) entre os tratamentos. Fernandes et al. (2011) trabalhando com
414 cordeiros Santa Inês, encontraram valores para força de cisalhamento próximos aos do presente estudo, entre
415 2,11 e 2,28 kgf.

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

420 Os valores encontrados para os parâmetros de composição tecidual do músculo *Longissimus dorsi*
421 não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos e assemelham-se aos encontrados por Rosa et al. (2002), que
422 trabalharam com ovinos da raça Texel, dissecando a paleta de animais que foram abatidos com 25 kg e 33
423 kg, encontrando os seguintes proporções (%): para músculo, 63,54 (aos 25 kg) e 59,67 (aos 33 kg); gordura,
424 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
425 interessante, uma vez que no presente estudo a parte dissecada foi somente entre a 12^a e a 13^a costela e
426 mesmo assim os valores foram semelhantes aos das proporções da paleta no estudo de Rosa et al. (2002).

427 Pereira et al. (2001) também não encontraram efeito da castração sobre a composição tecidual de
428 cordeiros Corriedale, castrados aos 30 dias de idade e abatidos aos 123 dias, assim como Klein Júnior et al.
429 (2008) avaliando a composição tecidual de ovinos mestiços com predominância da raça Ideal, castrados aos
430 90 dias e abatidos aos 37 kg.

431 Os teores de umidade do músculo *Longissimus dorsi*, não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos
432 (Tabela 6). Senegalhe et al. (2014) encontraram média de 69,82% de umidade na carne de animais Dorper x
433 Santa Inês abatidos aos 38,22 kg. Já Batista (2008), encontrou valores mais próximos aos deste experimento
434 (73,85%), assim como Peixoto et al. (2011), que encontraram valores de 73,66% e 73,78%, trabalhando com
435 animais Dorper x Sem Padrão Racial Definido (SPRD) e Santa Inês x Sem Padrão Racial Definido (SPRD),
436 respectivamente.

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

440 Barros et al. (2015) encontraram em seu estudo avaliando machos mestiços Santa Inês x Dorper
441 castrados, o valor médio de 0,92 % para os teores de cinzas e, para proteína encontraram valores em torno de
442 24,54%. Os valores encontrados por Barros et al. (2015) para cinzas, foram inferiores aos do presente estudo,
443 assim como os de proteína, que foram maiores que os encontrados neste estudo. Contudo, os resultados
444 reportados por Madruga et al. (2005), estudando ovinos não castrados da Raça Santa Inês, aproximaram-se
445 dos encontrados neste estudo, de modo que encontraram valores que variaram de 1,05 a 1,20 para cinzas e,
446 19,59 a 21,6, para proteína. Estes resultados indicam que o fator castração não alterou estas características.

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

454 De acordo com Ortiz et al. (2005), considerando a carne de cordeiros, a umidade fica em torno de
 455 75%, proteína 19%, gordura 2,5% e cinzas 1,2% do peso do corpo, médias próximas às do presente estudo.

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

459 Souza et al. (2007) estudando ovinos inteiros da Raça Santa Inês com idade de $27,85\pm 3,85$ meses
 460 (121 semanas) e peso médio de $46,57\pm 7,51$ kg, encontraram valores médios de concentração plasmática de
 461 testosterona 11,56 ng/ml.

462 Já Souza et al. (2002) em um estudo onde avaliaram os níveis séricos de testosterona ao longo do
 463 primeiro ano de vida de carneiros Santa Inês no Ceará, encontraram concentrações de $0,36\pm 0,08$ ng/ml às 10
 464 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
 465 36 semanas, valor semelhante aos encontrados no presente estudo, de modo que a idade à puberdade no
 466 estudo de Souza et al. (2002) ocorreu às 24 semanas, idade em que os animais já apresentavam
 467 espermatozoides móveis no ejaculado.

468

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

	IMUNOCASTRADOS	NÃO CASTRADOS	p*	CV%**
Antes da castração ¹	0,668 ± 0,969	1,745 ± 1,094	0,0560	85,70
60 dias após a castração ²	2,088 ± 1,648 ^b	5,352 ± 3,503 ^a	0,0318	73,59
81 dias após a castração ³	2,403 ± 3,765	1,301 ± 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).

471 Observou-se que a imunocastração não conseguiu manter os níveis séricos de testosterona baixos aos
 472 81 dias após a castração. Freitas et al. (2015) trabalhando com bovinos 3/4 Holandês-zebu imunocastrados,
 473 castrados cirurgicamente e não castrados, também observaram que a imunocastração não foi eficiente na
 474 manutenção de baixos níveis de testosterona, mesmo que os imunocastrados tenham apresentado menores
 475 concentrações do que os não castrados, no entanto, após 85 dias, apenas os touros castrados cirurgicamente
 476 apresentaram menores níveis de testosterona no soro.

477 Os andrógenos têm um importante papel na manutenção e funcionamento normal dos testículos e do

* Trabalho elaborado de acordo com as normas da Semina: Ciências Agrárias

478 sistema reprodutivo, assim como na expressão de características fenotípicas do macho adulto (FRIENDEN e
479 LIPNE, 1975). A produção de testosterona ocorre nas células de *Leydig*, presentes nos testículos e é
480 controlada pela gonadotrofina produzida na hipófise, o hormônio luteinizante (LH) (STABENFELDT e
481 EDQVIST, 1993).

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

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

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

492

493 Tabela 8. Médias das características qualitativas subjetivas da carcaça e carne de ovinos imunocastrados e
494 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

495 *Teste não paramétrico de Wilcoxon; **Valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ¹ Escala de 1 a 5
496 pontos, na qual maior valor representa carne mais escura; ² Escala de 1 a 5 pontos, na qual maior valor representa carne
497 de textura mais fina; ³ Escala de 1 a 18 pontos, na qual maior valor representa carne com maior marmoreio; ⁴ Escala de
498 1 a 5 pontos, na qual maior valor representa carcaça com melhor qualidade (convexidade); ⁵ Escala de 1 a 5 pontos, na
499 qual maior valor representa carcaça com melhor acabamento.
500

501 As carnes apresentaram marmoreio de 3,50 para os imunocastrados e 4,25 para os não castrados,
502 sendo, portanto, considerado de “traços” a “leve”, segundo a escala utilizada. Benaglia et al. (2016),
503 trabalhando com a mesma escala de 1 a 18, encontraram valores que variaram entre 1,98 e 3,06 para
504 marmoreio em mestiços Suffolk, estando próximos aos relatados neste estudo. Grandis et al. (2016)
505 trabalhando com a raça Santa Inês observaram baixo marmoreio nos animais (3,48), considerando-se o peso
506 ao abate de 38,48 kg. Os autores mencionaram ainda, que a raça Santa Inês possui um desenvolvimento mais
507 tardio em relação às raças especializadas para produção de carne, o que pode ter ocasionado os baixos
508 índices de marmoreio, pois Segundo Rosa et al. (2002) a deposição de tecido adiposo é a que ocorre de
509 forma mais tardia no animal.

510 A conformação das carcaças pôde ser considerada como boa ou retilínea, com valores 3,25 para os
511 animais imunocastrados e 3,63 para os inteiros (Tabela 8). Uma carcaça bem conformada apresenta forma

512 curta, larga, redonda e compacta (OSÓRIO et al., 2014b). Desta forma, as carcaças convexas exprimem
513 maior desenvolvimento e as côncavas, refletem menor desenvolvimento. Os resultados reportados por
514 Cartaxo et al. (2011) para conformação foram de 3,27, para ovinos Dorper x Santa Inês não castrados, que
515 em seu estudo, obtiveram conformação e acabamento de carcaça superior aos da raça Santa Inês, o que
516 evidencia que o cruzamento da raça Dorper com a Santa Inês pode influenciar de forma positiva durante o
517 processo de resfriamento. Sañudo et al. (1997), ressaltaram ainda, que a utilização de raças especializadas na
518 produção de carne influenciam, principalmente, as características de qualidade da carne e acabamento.

519 Quanto ao acabamento as carcaças foram classificadas como “magras”, com valores de 2,13 e 2,63
520 para ovinos imunocastrados e não castrados, respectivamente. Os valores de acabamento encontrados neste
521 estudo são semelhantes aos encontrados por Grandis et al. (2016), com valores médios da ordem de 2,25 a
522 2,92, trabalhando com ovinos da raça Santa Inês.

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

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

528

529

Conclusões

530

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

539

540

Agradecimentos

541

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

544

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

548

549

550 **Referências Bibliográficas**

551

552

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

558

559 ANDREO, N.; BRIDI, A.M.; TARSITANO, M.A.; PERES, L.M.; BARBON, A.P. A.C.; ANDRADE, E.L.;
 560 PROHMANN, P.E.F. Influência da imunocastração (Bopriva®) no ganho de peso, características de carcaça
 561 e qualidade da carne de bovinos Nelore. **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 34, n. 6, p. 4121-
 562 4132, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744138033>>. Acesso em: Acesso
 563 em: 24 mar. 2017.

564

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

570

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

573

574 BARROS, M.C.C.; SILVA, F.F.; SILVA, R.R.; SIMIONATO, J.I.; GUIMARÃES, G.S.; SILVA, L.L.;
 575 FACURI, L.M.A.M. Glicerina bruta na dieta de ovinos confinados: Composição centesimal e perfil de
 576 ácidos graxos do longissimus dorsi. **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 36, n. 1, p. 431-442,
 577 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/15499/15917>>.
 578 Acesso em: 14 abr. 2017.

579

580 BATISTA, A.S.M. **Qualidade da Carne de Ovinos Morada Nova, Santa Inês e Mestiços Dorper x Santa**
 581 **Inês Submetidos a Dietas com Diferentes Concentrações Energéticas**. [online] 2008. 111f. Tese
 582 (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2008. Disponível em:
 583 <<http://www.cca.ufpb.br/ppgz/www/files/teses2008/anasanchamalveirabatista.pdf>>. Acesso em: 14 abr.
 584 2017.

585

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

591

592 BEZERRA, L.S.; BARBOSA, A.M.; CARVALHO, G.G.P.; LEÃO, A.; ARAÚJO, M.L.G.M.L.;
 593 REBOUÇAS, R.A.; CARIBÉ, J.D.; PEREIRA, L. Composição Centesimal da Carne de Ovinos Terminados
 594 com Dietas Contendo Torta de Amendoim. **Revista Científica de Produção Animal** [online], Areia, v. 14,
 595 n. 1, p.110-113, 2012. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/rcpa/article/view/2388/1583>>.
 596 Acesso em: 12 mai. 2017.

597

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

602

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

604

605

- 606 BOUTON, P.E.; HARRIS, P.V.; SHORTHOSE, W.R. Effects of ultimate pH upon the water-holding
607 capacity and tenderness of mutton. **Journal of Food Science** [online], Medford, v.36, n. 3, p.435-439, 1971.
608 Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1971.tb06382.x/abstract>>. Acesso
609 em: 22 abr. 2017.
- 610
- 611 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.30.691, de 29 de maio 1952 e
612 alterado pela última vez pelo Decreto n.2.244 de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e
613 Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,
614 Brasília, 5 jun. Seção 1, p.11555, 1997.
- 615
- 616 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Ministerial nº 307 de 26 de
617 dezembro de 1990. **Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária**, Brasília, 1990.
- 618
- 619 BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao
620 abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e**
621 **Tecnologia de Alimentos** [online], Campinas, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001. Disponível em:
622 <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n3/8546.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2017.
- 623
- 624 CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F.. **Producción de Carne de Cordero**. Ministério de
625 Agricultura Pesca y Alimentación: Colección Técnica. España, 1989. 520p.
- 626
- 627 CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en**
628 **rumiantes**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimenticia, 2000. 255p.
- 629
- 630 CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas in vivo por ultra-som e as
631 obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online],
632 Viçosa, v. 37, n. 8, p. 1490-1495, 2008. Disponível em:
633 <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n8/v37n8a22.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2017.
- 634
- 635 CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; COSTA, R.G.; CEZAR, M.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; CUNHA,
636 M.G.G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas
637 dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 40, n. 10, p. 2220-2227, 2011. Disponível em:
638 <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n10/v40n10a23.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2017.
- 639
- 640 CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba:
641 Agropecuária Tropical, 2007. 232p.
- 642
- 643 COUTINHO, M.A.S.; MORAIS, M.G.; ALVES, F.V.; FERNANDES, H.J.; FEIJÓ, G.L.D.; ÍTAVO,
644 C.C.B.F.; COMPARIN, M.A.S.; COELHO, R.G. Características físico-químicas e composição centesimal de
645 cortes cárneos de borregas confinadas e alimentadas com diferentes proporções volumoso: concentrado.
646 **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 14, n. 4, p. 660-671, 2013.
647 Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2807/1463>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
- 648
- 649 FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations Production, Live animals [online], 2012.
650 Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>>. Acesso em: 23
651 set. 2015.
- 652
- 653 FAROUK, M.M; PRICE, J.F. The effect of post-exsanguination infusion on the composition, exudation,
654 color and post-mortem metabolic changes in lamb. **Meat Science** [online], v. 38, n. 3, p. 477-496, 1994.
655 Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0309174094900728>>. Acesso em: 18 mai.
656 2017.
- 657
- 658 FERNANDES, A.R.M.; ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; VARGAS JUNIOR, F.M.;
659 OLIVEIRA, A.B.M. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados
660 em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de**
661 **Zootecnia** [online], Viçosa, v. 40, n. 8, p. 1822-1829, 2011. Disponível em:
662 <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n8/28.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

- 663 FERREIRA, R.C.; CÉZAR, M.F.; SOUSA, W. H.; CUNHA, M.G.G.; CORDÃO, M.A.; NÓBREGA, G.H.
 664 Biometria, morfometria e composição regional da carcaça de caprinos e ovinos de diferentes genótipos.
 665 **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** [online], Recife, v. 11. n. 3, p. 253-258, 2016. Disponível em:
 666 <<http://www.redalyc.org/html/1190/119047705016/>>. Acesso em: 20 mai. 2017.
 667
- 668 FREITAS, V.M.; LEÃO, K.M.; ARAUJO NETO, F.R.; MARQUES, T.C.; FERREIRA, R.M.; GARCIA,
 669 L.L.F.; OLIVEIRA, E.B. Efeitos da castração cirúrgica, imunocastração e homeopatia sobre o desempenho,
 670 características de carcaça e comportamento de bovinos machos cruzados terminados em confinamento.
 671 **Semina: Ciências Agrárias** [online], Londrina, v. 36, n. 3, p. 1725-1734, 2015. Disponível em:
 672 <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/18024/16380>>. Acesso em: 19 abr. 2017.
 673
- 674 FRIENDEN, E. LIPNE, H. **Endocrinologia bioquímica dos vertebrados**. São Paulo: Edgard Blüner, 1975.
 675 132p.
 676
- 677 GRANDIS, F.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; BUMBIERIS JUNIOR, V.H.; PRADO, O.P.P.;
 678 PINTO, A.P. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes teores
 679 de torta de soja em substituição ao farelo de soja. **Ciência Animal Brasileira** [online], Goiânia, v.17, n.3, p.
 680 327-341, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cab/v17n3/1809-6891-cab-17-03-0327.pdf>>.
 681 Acesso em: 11 mai. 2017.
 682
- 683 HASHIMOTO, J.H.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; BONACINA, M.S.; LEHMEN, R.I.; PEDROSO,
 684 C.E.S. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas.
 685 **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 41, n. 2, p. 438-448, 2012. Disponível em:
 686 <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n2/a29v41n2.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2017.
 687
- 688 INSTITUTO MAURO BORGES - IMB, Coordenadas geográficas e altitude, segundo os municípios
 689 [online], 2003. Disponível em:
 690 <<http://www.imb.go.gov.br/pub/anuario/2003/SITUACAOFISICA/tabela1.htm>>. Acesso em: 26 jan. 2017.
 691
- 692 KANNAN, G.; GUTTA, V.R.; LEE, J.H.; KOUAKOU, B.; GETZ, W.R.; McCOMMON, G.W. Preslaughter
 693 diet management in sheep and goats: effects on physiological responses and microbial loads on skin and
 694 carcass. **Journal of Animal Science and Biotechnology** [online], v. 5, n. 42, p.1-10, 2014. Disponível em:
 695 <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4169135/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
 696
- 697 KLEIN JÚNIOR, M.H.; SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O. Composição tecidual e qualidade da gordura na
 698 carne de cordeiros castrados e não castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Arquivo Brasileiro de**
 699 **Medicina Veterinária e Zootecnia** [online], Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 461-469, 2008. Disponível em:
 700 <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v60n2/a28v60n2.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.
 701
- 702 MACEDO JUNIOR, G.L.; ASSIS, R.M.; PEREZ, J.R.O.; PAULA, O.J.; FRANÇA, P.M.; ALMEIDA,
 703 T.R.V. Biometria testicular de cordeiros em diferentes idades e alimentados com níveis crescentes de fibra
 704 em detergente neutro oriunda da forragem. **Ciência Animal Brasileira** [online], Goiânia, v. 15, n. 4, p. 384-
 705 399, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/18820/17645>>. Acesso em: 28 mai.
 706 2017.
 707
- 708 MACEDO, F.A.F. Raças ovinas de clima temperado no Brasil. In: SELAIVE-VILLARROEL, A. B.;
 709 OSÓRIO, J. C. S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo, SP: Roca, 2014. cap. 7, p. 49-60.
 710
- 711 MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS, J. L.F. Qualidade da
 712 carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online],
 713 Viçosa, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n1/24544.pdf>>.
 714 Acesso em: 12 abr. 2017.
 715
 716
 717
 718

- 719 MAZON, M.R. **Efeito da castração e do tempo de confinamento no desempenho, características de**
 720 **carcaça e qualidade de carne de cordeiros cruzados Dorper x Santa Inês.** [online] 2012. 87f. Dissertação
 721 (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos,
 722 Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012. Disponível em:
 723 <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-25032013-144243/pt-br.php>>. Acesso em: 26 mai.
 724 2017.
 725
- 726 MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; VILLAROEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE,
 727 A.B.D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-**
 728 **Árido** [online], Campina Grande, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012. Disponível em:
 729 <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/161/pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2017.
 730
- 731 MOREIRA, P.S.A.; LOURENÇO, F.J.; LIMA, C.C.; FARIA, F.F.; FARRA, A.E.; ROMERO, N.B .
 732 Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore submetidos a diferentes métodos de
 733 castração. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** [online], Recife, v. 10, n. 4, p. 570-575, 2015.
 734 Disponível em:
 735 <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.
 736
- 737 MÜLLER, L. **Normas para a avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** Universidade
 738 Federal de Santa Maria, Departamento de Zootecnia. Santa Maria, 1987. p. 13.
 739
- 740 MÜLLER, L. Qualidade da carne – tipificação de carcaças bovinas e ovinas. In: SIMPÓSIO REUNIÃO
 741 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Viçosa:
 742 SBZ, 1993. p. 53-69.
 743
- 744 ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A. Medidas Objetivas das Carcaças e
 745 Composição Química do Lombo de Cordeiros Alimentados e Terminados com Três Níveis de Proteína Bruta
 746 em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online], Viçosa, v. 34, n. 6, p.2382-2389, 2005.
 747 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n6s0/a26v3460.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
 748
- 749 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FARIA, H.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.; ESTEVES, R. Efeito da
 750 castração sobre a produção de carne em cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência** [online],
 751 Pelotas, v. 5, n. 3, p.207-210, 1999. Disponível em:
 752 <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/296/291>>. Acesso em: 07 mai. 2017.
 753
- 754 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M.; VARGAS JUNIOR, F.M. Produção e
 755 Qualidade de Carne Ovina. In: SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. (Org.). **Produção de**
 756 **ovinos no Brasil.** São Paulo, SP: Roca, 2014a. cap. 28, p. 399-445.
 757
- 758 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FERNANDES, A.R.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SENO, L.O.
 759 Técnicas de avaliação *in vivo*, na carcaça e na carne. In: SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OSÓRIO, J.C.S.
 760 (Org.). **Produção de ovinos no Brasil.** São Paulo, SP: Roca, 2014b. cap. 33, p. 527-550.
 761
- 762 PACHECO, A.; MADELLA OLIVEIRA, A.F.; QUIRINO, C.R.; LANDIM, A.V. Características seminais
 763 de carneiros da raça Santa Inês na pré-puberdade, puberdade e na pós-puberdade. **ARS Veterinária** [online],
 764 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.
 765
- 766 PACHECO, A.; MADELLA-OLIVEIRA, A.F.; QUIRINO, C.R. Biometria e formas dos testículos em
 767 cordeiros da raça Santa Inês explorados em regime de manejo intensivo. **Revista Brasileira de Ciências**
 768 **Agrárias** [online], Recife, v. 5, n. 1, p.123-128, 2010. Disponível em:
 769 <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.
 770
- 771
- 772
- 773
- 774

- 775 PALSSON, H. Meat qualities in the sheep with special reference to scottish breeds and crosses I. **Journal of**
 776 **Agricultural Science** [online], Cambridge, v. 29, n.4, p. 544-626, 1939. Disponível em: <
 777 [https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/meat-qualities-in-the-sheep-](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)
 778 [with-special-reference-to-scottish-breeds-and-crosses-i/B4C7AFF10AF177D0AB5CA6D4F3188736](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)>.
 779 Acesso em: 07 mai. 2017.
- 780
- 781 PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**: tecnologia da sua
 782 obtenção e transformação. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, 1993. 586p.
- 783
- 784 PEIXOTO, L.R.R.; BATISTA, A.S.M.; BOMFIM, M.A.D.; VASCONCELOS, A. M.; ARAÚJO FILHO,
 785 J.T. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes genótipos terminados em
 786 confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 12, n. 1, p. 117-125,
 787 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1847/1090>>. Acesso em: 14 abr.
 788 2017.
- 789
- 790 PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; FONTENELE, R.M.; MEDEIROS, A.N.; REGADAS FILHO, J.G.L.;
 791 SELAIVE VILLARROEL, A.B. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês,
 792 alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**
 793 [online], Maringá, v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010. Disponível em:
 794 <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/9684/9684>>. Acesso em: 21 mar.
 795 2017.
- 796
- 797 PEREIRA, P.H.S.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.; FARIA, H.V.; PIMENTEL,
 798 M.A. Componentes do peso vivo em cordeiros castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**
 799 [online], Pelotas, v. 8, n. 1, p. 57-60, 2002. Disponível em:
 800 <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/429/434>>. Acesso em: Acesso em: 24
 801 mar. 2017.
- 802
- 803 PEREIRA, P.S.; OSÓRIO, J.S.; MOREIRA, M.; OLIVEIRA, N.; FARIA, H.; ESTEVES, R. Efeito da
 804 castração sobre a composição regional e tecidual em cordeiros Corriedale. **Zootecnia Tropical** [online],
 805 Venezuela, v. 19, n. 3, p. 297-305, 2001. Disponível em:
 806 <<https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/1627/1/zt01037.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.
- 807
- 808 PÉREZ-LINARES, C.; BOLADO-SARABIA, L.; FIGUEROA-SAAVEDRA, F.; BARRERAS-
 809 SERRANO, A.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, E.; TAMAYO-SOSA, A.R.; GODINA, A.A.; RÍOS-RINCÓN,
 810 F.; GARCÍA, L.A.; GALLEGOS, E. Effect of immunocastration with Bopriva on carcass characteristics and
 811 meat quality of feedlot Holstein bulls. *Meat Science* [online], v. 123, p. 45-49, 2017. Disponível em:
 812 <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27614179>>. Acesso em: 19 abr. 2017.
- 813
- 814 PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A.; YAMAMOTO, S.M. Qualidade de carnes
 815 provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**
 816 [online], Viçosa, v. 38, n. 9, p.1790-1796, 2009. Disponível
 817 em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n9/22.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2017.
- 818
- 819 PRADO, T.F. **Metionina protegida, lisina protegida, enzima amilolítica ou lisofosfolipídeos em dieta de**
 820 **alto concentrado para cordeiros confinados**. 2013. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -
 821 Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- 822
- 823 RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. Avaliação instrumental da textura. In:_____. **Avaliação da qualidade**
 824 **de carnes**: Fundamentos e metodologias. Viçosa: Editora UFV, 2007. cap. 9, 455-529.
- 825
- 826 RIBEIRO, I.M.M.; SILVA, N.C.; GASPAR, R.C.; MAIA, M.A.; SAMPAIO, I. G.AT.; CHAVES,A.S.;
 827 GERASSEV, L.C.; CROCOMO, L.F. Medidas morfométricas corporais e testiculares em ovinos submetidos
 828 à dietas com diferentes níveis de inclusão de farelo de girassol. In: XXVII Congresso Brasileiro de
 829 Zootecnia, 27, 2017, Santos. **Anais...** Santos: Associação Brasileira de Zootecnistas (ABZ), 2017.
- 830

- 831 ROÇA, R.O. Classificação e tipificação de carcaças [online], 2003. Disponível em:
832 <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca117.pdf>>. Acesso
833 em: 02 mar. 2016.
834
- 835 ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; MOTTA, O.S.; COLOMÉ, L.M. Composição tecidual da carcaça
836 e de seus cortes e crescimento alométrico do osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros da raça Texel.
837 **Acta Scientiarum. Animal Sciences** [online], Maringá, v. 24, n. 4, p. 1107-1111, 2002. Disponível em:
838 <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/2534/1753>>. Acesso em: 13 mar.
839 2017.
840
- 841 ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, M.M.; WIEGAND, M.M.; MENDONÇA,
842 G.; ESTEVES, R.M.; GONÇALVES, M. Influência da castração e da idade de abate sobre as características
843 subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia** [online],
844 Viçosa, v. 35, n. 6, p.2397-2405, 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n6/28.pdf>>.
845 Acesso em: 05 mai. 2017.
846
- 847 ROZANSKI, S. **Características de carcaça e custos de produção de cordeiros confinados, alimentados**
848 **com diferentes níveis de ureia na dieta.** [online] 2015. 117f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -
849 Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2015. Disponível em:
850 <[http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/37997/R%20-%20D%20-](http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/37997/R%20-%20D%20-%20SANDRA%20ROZANSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
851 [%20SANDRA%20ROZANSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/37997/R%20-%20D%20-%20SANDRA%20ROZANSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 25 mai. 2017.
852
- 853 SANTANA, A. F.; COSTA, G. B.; FONSECA, L. S. Avaliação da circunferência escrotal como critério de
854 seleção de machos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online],
855 Salvador, v. 1, p. 27-30, 2001. Disponível em:
856 <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/592>>. Acesso em: 28 mai. 2017.
857
- 858 SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M.; SIERRA, I.; MARIA, G.A; OLLETA, J.L.; SANTOLARIA, P. Breed effect
859 on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science** [online], v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.
860 Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174097000302>>. Acesso em: 06
861 jun. 2017.
862
- 863 SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M.P.; MARÍA, G.; OSORIO, M; SIERRA, I. Influence of carcass weight
864 on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science** [online], v.
865 42, n. 2, p. 195-202, 1996. Disponível
866 em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0309174095000267?via%3Dihub>>. Acesso em: 12
867 mai. 2017.
868
- 869 SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Raças ovinas de clima tropical no Brasil. In: SELAIVE-VILLARROEL,
870 A. B.; OSÓRIO, J. C. S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil.** São Paulo, SP: Roca, 2014. cap. 8, p. 61-77.
871
- 872 SENEGALHE, F.B.D.; MACEDO, F.A.F.; MORA, N.H.A.P.; GUALDA, T. P.; RADIS, A.C.; QUEIROZ,
873 E.O.; MACEDO, F.G. Composição química da carne de cordeiros abatidos com diferentes espessuras de
874 gordura subcutânea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], Salvador, v. 15, n. 3, p.740-
875 753, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v15n3/a22v15n3.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
876
- 877 SHACKELFORD, S.D; PURSER, D.E; SMITH, G.C; GRIFFIN, C.L; STIFFLER, D.M; SAVELL, J.W.
878 Lean color characteristics of bullock and steer beef. **Journal of Animal Science** [online], Champaign, v. 70,
879 n. 2, p. 465-469, 1992. Disponível em:
880 <[https://www.researchgate.net/publication/21607935_Lean_color_characteristics_of_bullock_and_steer_bee](https://www.researchgate.net/publication/21607935_Lean_color_characteristics_of_bullock_and_steer_bee_f)
881 [f](https://www.researchgate.net/publication/21607935_Lean_color_characteristics_of_bullock_and_steer_bee_f)>. Acesso em: 15 mai. 2017.
882
- 883 SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de
884 qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**
885 [online], Viçosa, v. 34, n. 3, p. 1070-1078, 2005. Disponível em:
886 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982005000300040>. Acesso em: 25 mar.
887 2017.

- 888 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa:
889 Imprensa Universitária da UFV, 2002. 235p.
890
- 891 SILVA, J.A.; PATARATA, L.; MARTINS, C. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during
892 ageing. **Meat Science** [online], v. 52, n. 4, p.453-459,1999. Disponível em:
893 <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22062710>>. Acesso em: 28 mar. 2017.
894
- 895 SILVA, J.V.C.; MAIA, M.S.; MOURA, C.E.B.; MEDEIROS, I.M.; LIMA, C. A.C.; CÂMARA FILHO, V.S.
896 Efeito da temperatura retal e temperatura escrotal sobre a qualidade espermática em ovinos. In: V Simpósio
897 Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 5, 2011, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ADCON, 2011,
898 p. 1-3.
899
- 900 SIMÕES, J. A.; RICARDO, R. Avaliação da cor da carne tomando como referência o músculo rectus
901 abdominis, em carcaças de cordeiros leves. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** [online], Lisboa,
902 v. 95, n. 535, p. 124-127, 2000. Disponível em: <<http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/>>. Acesso em: 20 mai.
903 2017.
904
- 905 SOUZA, C.E.A.; MOURA, A.A.A.; OLIVEIRA, J.T.A; ARAÚJO, A.A.; LIMA, A.C.B.; NEIVA, J.N.M.
906 Características reprodutivas, concentração de proteínas seminais e testosteronemia de carneiros Santa Inês
907 durante o primeiro ano de vida. In: VI Reunião Regional da SBBq - Nordeste, 6, 2002, Fortaleza. **Anais...**
908 Fortaleza: UFC, 2002, p.1-6.
909
- 910 SOUZA, J.A.T.; CAMPELO, J. E.G.; MACEDO, N.A.; LEAL, T.M.; SOUSA JÚNIOR, A.; MEDEIROS,
911 R.M.; CHAVES, R.M. Biometria testicular, características seminais, libido e concentração de testosterona
912 em ovinos da raça Santa Inês, criados a campo, na microrregião de campo maior, Piauí. **Ciência Veterinária**
913 **nos Trópicos** [online], Recife, v. 10, n. 1, p. 21-28, 2007. Disponível em: < [http://revistas.bvs-](http://revistas.bvs-vet.org.br/cvt/article/view/32512/36194)
914 [vet.org.br/cvt/article/view/32512/36194](http://revistas.bvs-vet.org.br/cvt/article/view/32512/36194)>. Acesso em: 06 jun. 2017.
915
- 916 STABENFELDT, G. H.; EDQVIST, L. E. Male reproductive processes. In: SWENSON, M.J.; REECE, W.O.
917 **Dukes' physiology of domestic animais**. Ithaca: Cornell University Press, 1993. cap. 35, p. 665-77.
918
- 919 THWAITES, C.J.; YEATES, N.T.M.; POGUE, R.F. Objective appraisal of intact lamb and mutton
920 carcasses. **Journal of Agricultural Science** [online], Cambridge, v. 63, n.3, p. 415-420, 1964. Disponível
921 em: < [https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/objective-appraisal-of-](https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/objective-appraisal-of-intact-lamb-and-mutton-carcasses/A3105CE8C806307D98AA9DB6065E12A3)
922 [intact-lamb-and-mutton-carcasses/A3105CE8C806307D98AA9DB6065E12A3](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.
923
- 924 ZEN, S.; SANTOS, M.C.; MONTEIRO, C.M. Evolução da caprino e ovinocultura. **Ativos Ovinos e**
925 **Caprinos** [online], Brasília, ano 1, p. 1-3, 2014. Disponível
926 em:<http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/ativos_ovcapr_01_0.pdf>. Acesso em: 23 ago.
927 2015.
928
- 929 ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MANZI, G.M. Composição regional e centesimal da carcaça
930 de cordeiros criados nos sistemas de produção orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Zootecnia**
931 [online], Viçosa, v. 40, n. 12, p. 2963-2970, 2011. Disponível em: <
932 <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n12/45.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

3 CAPÍTULO 3 - 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.