



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

EFEITOS DA IDADE AO ABATE E DOS NÍVEIS DE PROTEÍNA E ENERGIA SOBRE AS
CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA DE CAPRINOS
E OVINOS

JUCILEIDE BARBOZA BORBUREMA

PATOS – PB
DEZEMBRO 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

EFEITOS DA IDADE AO ABATE E DOS NÍVEIS DE PROTEÍNA E ENERGIA SOBRE AS
CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA DE CAPRINOS
E OVINOS

JUCILEIDE BARBOZA BORBUREMA

PATOS – PB
DEZEMBRO 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de caprinos e ovinos

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária.

Área de concentração: Produção de ruminantes

Jucileide Barboza Borburema
DOUTORANDA

Prof. Dr. Márcilio Fontes Cezar
ORIENTADOR

PATOS – PB
DEZEMBRO 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

B726e Borburema, Jucileide Barboza.

Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de caprinos e ovinos / Jucileide Barboza Borburema. – Patos, 2016.
79f.

Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2016.

“Orientação: Prof. Dr. Marcílio Fontes Cezar”.

Referências.

1. Dieta. 2. Pequenos ruminantes. 3. Rendimento. 4. Textura I. Título.

CDU 636.033

**EFEITOS DA IDADE AO ABATE E DOS NÍVEIS DE PROTEÍNA E ENERGIA
SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA
CARCAÇA DE CAPRINOS E OVINOS**

Jucileide Barboza Borburema

Aprovada em 21/12/2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcílio Fontes César

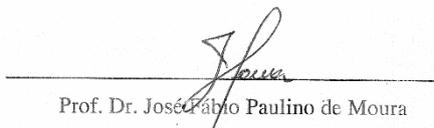
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG – Patos/PB

(Orientador)



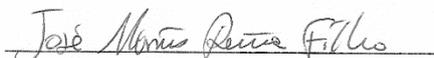
Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza

Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG – Patos/PB



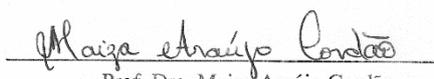
Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura

Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG – Patos/PB



Prof. Dr. José Moraes Pereira Filho

Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG – Patos/PB



Prof. Dra. Maiza Araújo Cordão

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPB Campus de Sousa/PB

PATOS

2016

A Tony e Mariana (nossa semente).

Aos meus pais, Bolívar (in memorian) e Maria Salete.

Aos meus irmãos, em especial, Jussara e Bolívar Junior (in memorian).

Dedico

*Aos meus professores do Ensino Fundamental e Médio (Escola Félix Daltro;
Instituto Rita Suassuna, Colégio Dantas Vilar, Escola Melquíades Vilar);
Graduação e Pós Graduação (Universidade Federal de Campina Grande – Campus
Patos) pelo tempo dedicado a minha formação.*

Ofereço

Agradecimentos

A Deus, pela certeza de sua presença em todas as situações vividas durante esta jornada, servindo de fonte de conforto e esperança.

Aos meus pais, Maria Salete e Bolívar Barbosa (in memorian), pelo amor, proteção e também, pelos “Não” que contribuíram para minha formação pessoal.

Aos meus avós, Geralda Farias e José Barbosa (in memorian) pelo exemplo de humildade, solidariedade e respeito aos outros.

A Tony, por seu companheirismo, incentivo e paciência que foram decisivos nos momentos que pensei em desistir.

A Mariana, desde que soube da sua existência, descobri a capacidade de amar um ser antes mesmo de conhecê-lo fisicamente.

Aos meus irmãos e sobrinhos, em especial, Jussara e Bolívar Júnior (in memorian) por investirem na minha educação e a Maria Júlia, pelo amor recíproco.

Aos meus orientadores, Dr. Marcílio Fontes Cezar, Dr. José Morais Pereira Filho e Dr. Wandrick Hauss pelas horas dedicadas à criação, execução e conclusão deste trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora (Prof. Dr. Bonifácio, Prof. Dr. José Fábio e Dr^a Maíza) por aceitarem o convite e pela contribuição na revisão final da minha tese.

Ao Prof. Dr. Assis, a José Arimatéia (Ari) e Jonas por cada palavra de incentivo e aos demais servidores da Universidade Federal de Campina Grande.

A Universidade Federal de Campina Grande, a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária e a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) - Estação Experimental de Pendência por contribuírem na execução deste trabalho e assim, tornando possível a concretização do mesmo.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

As minhas mãos amigas (Daniele, Alípio, Raphael, Valéria, Silvano, Wigna, Caíque, Gilda, Rosa, Cíntya, Valdete) e aos demais amigos, que sempre me ajudaram através de um abraço, uma palavra que transmitiam força para vencer os obstáculos.

Enfim, muito obrigada a todos.

RESUMO

O mercado de carne de pequenos ruminantes apresenta um grande potencial, porém pouco explorado devido as dificuldades de atender as exigências do consumidor. Na perspectiva de atender as exigências dos consumidores, surge o confinamento com o objetivo de intensificar os sistemas de produção. Atualmente, na região semiárida brasileira prevalece a exploração de caprinos e ovinos sem padrão racial definido (SPRD) e para obter carcaças com boas características, o cruzamento destes com animais puros é essencial. O conhecimento das características quantitativas e qualitativas da carcaça que podem variar em função de fatores intrínsecos ao próprio animal (genótipo, sexo, peso e idade ao abate) e/ou extrínsecos (alimentação, manejo, tipo de jejum) é fundamental. Diante disto, a estudo sobre a influência da idade ao abate associada aos níveis de proteína e energia da dieta sobre as características quantitativas e qualitativas de carcaças de pequenos ruminantes em confinamento é importante para o desenvolvimento da caprinovinocultura na região semiárida brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Pequenos ruminantes; carcaça; características qualitativas e quantitativas; semiárido brasileiro

ABSTRACT

The meat market of small ruminants presents a great potential, but little explored due to the difficulties of meeting the demands of the consumer. In order to meet the demands of the consumers, confinement arises in order to intensify production systems. Currently, in the Brazilian semi-arid region, the exploitation of goats and sheep with no defined racial pattern prevails (SPRD) and to obtain carcasses with good characteristics, the crossing of these with pure animals is essential. The knowledge of the quantitative and qualitative characteristics of the carcass that can vary according to factors intrinsic to the animal itself (genotype, sex, weight and age at slaughter) and/or extrinsic (feeding, management, type of fasting) is fundamental. Therefore, a study on the influence of age at slaughter associated with dietary protein and energy levels on the quantitative and qualitative characteristics of carcasses of small ruminants in feedlot is important for the development of caprinovinoculture in the Brazilian semiarid region.

KEY WORDS: Small ruminants; carcass; quantitative and qualitative characteristics; Brazilian semiarid

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO GERAL	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA	
Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de caprinos e ovinos	17
1. PESO DE CARCAÇA	18
2. RENDIMENTOS DE CARCAÇA	19
2.1. Fatores que influenciam os rendimentos de carcaça	20
2.1.1. Peso e idade ao abate	20
2.1.2. Níveis de proteína e energia da dieta	20
3. CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA	21
3.1. Composição regional ou anatômica da carcaça (cortes comerciais)	21
3.1.1. Crescimento alométrico dos cortes	22
3.1.2. Crescimento centrípeto e centrífugo dos cortes comerciais	23
3.2. COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARCAÇA	23
3.1. Musculosidade da carcaça	24
3.2.1.1. Conformação	24
3.2.1.2. Determinação da área de olho de lombo	26
3.2.1.3. Relação músculo:osso e músculo:gordura	27
4.2. Adiposidade da carcaça	27
4.2.1. Avaliação do acabamento	28
4.2.1.1. Exame visual	28
4.2.1.2. Avaliação da gordura pélvico renal	28
5. CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARCAÇA	30
5.1. Avaliação da musculatura	30
5.1.1. Avaliação da textura	30
5.1.2. Avaliação da cor	31
5.1.3. Avaliação do marmoreio	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
CAPÍTULO II - Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre a adiposidade da carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento	40
RESUMO	41
ABSTRACT	42
INTRODUÇÃO	42
MATERIAL E MÉTODOS	44
RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
CONCLUSÕES	51
AGRADECIMENTOS	51
REFERÊNCIAS	51
CAPÍTULO III - Características quantitativas e qualitativas de carcaças de caprinos e ovinos: efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta	54
RESUMO	55
ABSTRACT	56
INTRODUÇÃO	57
MATERIAL E MÉTODOS	58
RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
CONCLUSÕES	73
AGRADECIMENTOS	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

LISTA DE TABELAS

Página

CAPÍTULO I

Tabela 1. Classificação da conformação de carcaças caprinas e ovinas através do exame visual	25
Tabela 2. Classificação do acabamento de carcaças caprinas e ovinas através do exame visual	28
Tabela 3. Avaliação da quantidade de gordura existente em torno dos rins na cavidade pélvica e abdominal	29
Tabela 4. Escore e classificação das variáveis analisadas na avaliação subjetiva da carcaça e da AOL	30

CAPÍTULO II

Tabela 1. Classes formadas para análise	45
Tabela 2. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre o acabamento e espessura de gordura subcutânea (EGS) de carcaças de caprinos e ovinos	46
Tabela 3. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de energia e proteína sobre a gordura renal (GR), pélvica (GP) e inguinal (GI) de carcaças de caprinos e ovinos	48
Tabela 4. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de energia e proteína sobre a gordura subcutânea (GS) e intermuscular (GIM) de carcaças de caprinos e ovinos	50
Tabela 5. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de energia e proteína sobre a gordura intramuscular de carcaças de caprinos e ovinos	50

CAPÍTULO III

Tabela 1. Escore e classificação das variáveis analisadas na avaliação subjetiva da carcaça e da AOL	59
Tabela 2. Classes formadas para análise	60
Tabela 3. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre o peso e rendimento de carcaças de caprinos e ovinos	62
Tabela 4. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e	65

energia sobre o peso dos cortes comerciais de carcaças de caprinos e ovinos	
Tabela 5. Efeito da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre a conformação e acabamento de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento	69
Tabela 6. Efeito da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre a AOL e características qualitativas do <i>Longissimus dorsi</i> de caprinos e ovinos terminados em confinamento	71

INTRODUÇÃO GERAL

O mercado de carne de pequenos ruminantes apresenta um grande potencial, porém pouco explorado devido as dificuldades de atender as exigências do consumidor que exige carcaça com boa conformação e bom acabamento.

Na perspectiva de atender as exigências dos consumidores, surge o confinamento, que segundo Medeiros et al. (2009) tem despertado o interesse de criadores com os objetivos de intensificar os sistemas de produção visando diminuir as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais e infestações parasitárias, manter a regularidade da oferta de carne e peles durante o ano e obter retorno mais rápido do capital investido, por meio da redução da idade ao abate, da pressão de pastejo na caatinga e da produção de carcaças com qualidade superior à de carcaças obtidas em condições de pastejo.

Atualmente, na região semiárida brasileira prevalece a exploração de caprinos e ovinos sem padrão racial definido (SPRD) e para obter carcaças com boas características, o cruzamento destes com animais puros é essencial. Entre os caprinos, as raças Boer, Savanna e Anglo Nubiana apresentam excelente conformação e crescimento rápido. Já, entre os ovinos, a raça Santa Inês se destaca por possuir grande velocidade de crescimento, prolificidade e acentuada habilidade materna.

O conhecimento das características quantitativas e qualitativas da carcaça comercializada para a indústria por meio da determinação do rendimento, conformação e a composição tecidual, é de fundamental importância na busca da melhoria da qualidade potencial do produto final (Oliveira et al., 2008). Estas características podem variar em função de fatores intrínsecos ao próprio animal (genótipo, sexo, peso e idade ao abate) e/ou extrínsecos (alimentação, manejo, tipo de jejum).

O aumento da idade ao abate incrementa o peso ao abate, o peso dos cortes comerciais, morfometria, a adiposidade e a conformação da carcaça (D' Alessandro et al., 2013). Skapetas et al. (2006) descreveram que o aumento da idade ao abate (90 dias) gera melhores carcaças que possuem melhor aceitação pelos consumidores.

A dieta, principalmente a alimentação concentrada, que fornece maior disponibilidade de níveis energéticos, incrementa o ganho médio diário (Haddad, 2005), o peso ao abate (Ekiz et al., 2013), o peso de carcaça e de seus cortes comerciais, a gordura, o marmoreio (Ryan et al., 2007), a cor e a textura dos músculos (Lee et al., 2008).

O nível energético da dieta é considerado fator limitante para o crescimento animal e influencia no consumo e na composição tecidual da carcaça. Animais que consomem dieta com alto valor energético apresentam maior consumo de nutrientes, elevado ganho médio diário e consequentemente carcaças superiores com maiores proporções de tecido adiposo. O inverso é

verificado para animais que consomem dieta com baixo valor energético (Almeida et al., 2009). Neste sentido, Medeiros et al. (2014) ao determinar os requerimentos de energia para manutenção e crescimento de caprinos Saanen verificaram que os caprinos submetidos ao consumo de 40% em relação ao grupo *ad libitum* apresentaram a menor e maior deposição corporal de gordura e proteína, respectivamente, quando comparados aos grupos que receberam a oferta da dieta de 70% e *ad libitum*. Quanto ao nível de proteína da dieta, Zundt et al. (2003) não identificaram influência dos níveis de proteína da dieta sobre as características de carcaça, devido ao valor mínimo de proteína na dieta (12%) atender as necessidades de cordeiros (½ Texel + ¼ Bergamácia + ¼ Corriedale) com idade média de 150 dias.

O estudo sobre a influência da idade ao abate associada aos níveis de proteína e energia da dieta sobre as características quantitativas e qualitativas de carcaças de pequenos ruminantes em confinamento é importante para o desenvolvimento da caprinovinocultura na região semiárida brasileira.

A presente tese é composta por três capítulos. O primeiro trata de revisão de literatura que teve com objetivo discorrer sobre as características quantitativas e qualitativas de carcaças de pequenos ruminantes sobre a influência da idade ao abate e os níveis dietéticos de proteína e energia. O segundo capítulo é composto por manuscrito submetido ao periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia e teve como objetivo avaliar os efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre a adiposidade da carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento. O terceiro capítulo é formado por manuscrito submetido ao periódico Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal e teve como objetivo avaliar os efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre características quantitativas e qualitativas de carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, T.R.V.; Pérez, J.R.O.; Paula, O.J. et al. Efeito do nível de energia metabolizável na composição dos tecidos da carcaça de cordeiros da raça Santa Inês. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, p.1364-1372, 2009.
- D' Alessandro, A.G.; Maiorano, G.; Ragni, M. et al. Effects of age and season of slaughter on meat production of light lambs: carcass characteristics and meat quality of Leccese breed. Small Ruminant Res., v.114, p.97-104, 2013.

- Ekiz, B.; Demirel, G.; Yilmaz, A. et al. Slaughter characteristics, carcass quality and fatty acid composition of lambs under four different production systems. *Small Ruminant Res.*, v.114, p. 26-34, 2013.
- Haddad, S.G.; Goussous, S.N. Effect of yeast culture supplementation on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. *Anim. Feed Sci. Tech.*, v.118, p.343-348, 2005.
- Lee, J.H.; Kouakou, B.; Kannan, G. Chemical composition and quality characteristics of chevon from goats fed three different post-weaning diets. *Small Ruminant Res.*, v.75, p.177-184, 2008.
- Medeiros, G.R.; Carvalho, F.F.R.; Batista, Â.M.V. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *Rev. Bras. Zootecn.*, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- Medeiros, A.N.; Resende, K.T.; Teixeira, I.A.M.A. et al. Energy requirements for maintenance and growth of male Saanen goat kids. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, v.27, p.1293-1302, 2014.
- Oliveira, A.N.; Selaive-Villarroe, A.B.; Monte, A.L.S. et al. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. *Cienc. Rural*, v.38, p.1073-1077, 2008.
- Ryan, S.M.; Unruh, J.A.; Corrigan, M.E. et al. Effects of concentrate level on carcass traits of Boer crossbred goats. *Small Ruminant Res.*, v.73, p.67-76, 2007.
- Skapetas, B.; Sinapis, E.; Hatziminaoglou, J. et al. Effect of age at slaughter on carcass characteristics and carcass composition in lambs of mountain Greek breeds. *Czech J. Anim. Sci.*, v.51, p.311-317, 2006.
- Zundt, M.; Macedo, F.A.F.; Martins, E.N. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. *Cienc Rural*, v.33, p.565-571, 2003.

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de caprinos e ovinos

Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de caprinos e ovinos

1. PESO DE CARCAÇA

O peso de carcaça é determinado pelo índice de crescimento, consumo alimentar e porcentagem de gordura (Cezar e Sousa, 2007).

Carvalho e Medeiros (2010) verificaram que o aumento de energia da dieta promoveu redução da proporção de músculos e crescimento da proporção de gordura, ou seja, os componentes teciduais da carcaça, músculo e gordura, variam de forma inversa em termos proporcionais.

Carvalho et al. (2016) afirmaram que o efeito nutricional sobre a composição tecidual ocorre de forma que quanto melhor a nutrição, melhor o rendimento e a qualidade da carcaça. Devido ao melhor desenvolvimento muscular, boa deposição de gordura e baixa proporção de osso (Diaz et al., 2002; Santos-Silva et al., 2002).

D'Alessandro et al. (2013) não verificaram influência da idade ao abate sobre o peso de carcaça. Já, Mahgoub e Lu (1998) ao estudarem o efeito da idade e peso ao abate sobre carcaças caprinas, observaram que o aumento da idade ao abate elevou o peso ao abate e resultou no aumento do peso de carcaça quente. Os animais abatidos aos 62 dias de idade apresentaram 10,73 e 6,020 kg de peso ao abate e peso de carcaça quente, respectivamente. Enquanto, os animais abatidos com 117 dias de idade apresentaram, respectivamente, 16,86 e 8,920 kg. Em pesquisa com ovinos abatidos em diferentes idades (84; 126; 168; 220 e 272 dias), Souza Junior et al. (2009) verificaram aumento do peso de carcaça fria em consequência do aumento da idade ao abate independentemente do genótipo e Sultana et al. (2010) observaram que o peso de carcaça quente de ovinos aumentou linearmente com o aumento da idade ao abate.

O consumo de maior nível de energia promoveu maior peso ao abate, devido ao acúmulo de tecidos que refletiu também em peso de carcaça fria superior comparado ao consumo de menor nível de energia (Sheridan et al., 2003; Cartaxo et al., 2011). A mesma tendência foi verificada por Pereira et al. (2010) ao pesquisarem diferentes níveis de energia (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 EM/ kg de MS) em ovinos Santa Inês.

Majdoub-Mathlouthi et al. (2013) ao avaliarem a influência da dieta concentrada em níveis baixos (200 a 300 g/dia) e altos (400 a 600g/dia) sobre carcaças de cordeiros verificaram que os animais alimentados com altos níveis de concentrado (400 a 600g) apresentaram peso de carcaça quente e fria superior (18,3 e 17,8 kg, respectivamente) aos animais alimentados com baixo nível de concentrado (16,4 e 16,0 kg, respectivamente).

Phengvichith e Ledin (2007) ao avaliarem níveis de proteína e energia sobre o crescimento e carcaça de caprinos, concluíram que dieta com alto nível de proteína e energia resulta em peso superior ao abate e conseqüentemente, peso superior de carcaça.

2 - RENDIMENTOS DE CARÇAÇA

O rendimento de carcaça consiste na quantidade de carcaça gerada pelo animal após o abate e pode variar sobre a influência de fatores intrínsecos (genótipo, sexo, idade e peso ao abate) e extrínsecos (nutrição e tempo de jejum) que auxiliam na predição do rendimento de carcaça. Além disso, o rendimento é influenciado pela deposição de gordura, conformação e musculosidade da carcaça.

A partir do peso de carcaça quente (PCQ), determina-se o rendimento de carcaça quente (RCQ) ou rendimento verdadeiro (RV) e o rendimento biológico (RB). Após o resfriamento da carcaça por 24 horas em câmara frigorífica a 4 °C, obtém-se o peso de carcaça fria (PCF) e em seguida, o rendimento de carcaça fria (RCF) ou rendimento comercial (RC).

De acordo com Cezar e Sousa (2007) apesar do rendimento biológico ser o mais representativo quanto aos componentes da carcaça, o rendimento verdadeiro é o mais utilizado pelos produtores. Enquanto, o comercial é o mais praticado pelos frigoríficos e o mais importante para a cadeia produtiva de caprinos e ovinos.

Tshabalala et al. (2003) concluíram que a carcaça caprina apresenta menor rendimento e possui mais tecido ósseo comparada a carcaça ovina. Segundo Sen et al. (2004) os caprinos apresentam peso superior do trato gastrointestinal (TGI) que contribui para o baixo rendimento de carcaça e os ovinos apresentam melhor peso ao abate que contribui para melhor rendimento.

Pinheiro et al. (2009) observaram que o rendimento de carcaça foi afetado por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como peso ao abate e genótipo. Segundo Leme et al. (2000) diferenças de rendimentos de carcaças entre animais da mesma raça e idade devem ser esperadas nos trabalhos de pesquisa pelas diferenças naturais de ambiente, manejo e maturidade fisiológica dos animais.

A elevação da idade ao abate e conseqüentemente, o aumento do peso melhora o rendimento de acordo com estudos realizados com caprinos (Bueno et al., 1997; Dhanda et al., 2003 e Oliveira et al., 2008) e ovinos (Bueno et al., 2000) devido ao peso ao abate afetar o rendimento de carcaça (Furusho-Garcia et al., 2004).

Lisboa et al. (2010) concluíram que a oferta de dieta com maior nível de energia (2,71 Mcal/kg MS) para caprinos em confinamento resulta em melhores rendimentos de carcaça quente (49,69%) e fria (48,33%).

2.1 – Fatores que influenciam os rendimentos de carcaça

2.1.1 – Peso e idade ao abate

Animais jovens apresentam maiores proporções de cabeça e membros que são considerados não constituintes da carcaça. Portanto, ao comparar com animais adultos, os primeiros terão menor rendimento, devido maiores proporções de cabeça e membros. No entanto, ao comparar animais de pesos semelhantes, o jovem terá maior rendimento. Pois, o TGI pesará menos comparado ao TGI do animal adulto.

Ekiz et al. (2013) ao investigarem os efeitos dos sistemas de alimentação sobre desempenho animal e características de carcaça de cordeiros, verificaram que os animais alimentados com concentrado apresentaram peso superior aos animais alimentados com pastagem, devido a maior ingestão de níveis proteicos e energéticos. Resultados semelhantes foram relatados por Jacques et al. (2011) e Borton et al. (2005b) em pesquisa com cordeiros.

A composição tecidual da carcaça, também, sofre efeito da idade e do peso ao abate (Skapetas et al., 2006). O tecido ósseo cessa o crescimento ainda no animal jovem, o muscular quando o animal atingir a maturidade e o adiposo apresenta crescimento contínuo. Portanto, animais mais pesados e mais velhos apresentam maior rendimento e maior quantidade de gordura (Cezar e Sousa, 2007).

Segundo Pilar et al. (2005) o aumento do peso ao abate promoveu aumento do rendimento de carcaça que pode ser justificado pela menor quantidade dos componentes não carcaça aliados ao aumento do peso ao abate e conseqüentemente, ao peso superior da carcaça.

2.1.2 – Níveis de proteína e energia da dieta

Conforme Pilar et al. (2005) e Araújo Filho et al. (2010) ovinos alimentados com maior aporte de energia apresentaram rendimento de carcaça superior aos ovinos alimentados com nível de energia inferior. Os autores ressaltaram que o peso ao abate dos animais alimentados com maior nível de energia também foi superior. Segundo Cartaxo et al. (2009) existe correlação positiva entre o peso ao abate e o rendimento de carcaça. Fato não visto por Lima et al. (2013) que não observaram interferência dos níveis de concentrado sobre o peso ao abate. No entanto, os animais que receberam maior nível de concentrado e conseqüentemente, maior nível de energia (Costa et al., 2008) apresentaram melhores rendimentos.

Além dos fatores supracitados, o tempo de jejum, o sexo do animal, a condição corporal e o tipo zootécnico também interferem nos rendimentos de carcaça.

3 - CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇAÇA

3.1 – Composição regional ou anatômica da carcaça (cortes comerciais)

Composição regional ou anatômica incide nas proporções da carcaça, ou seja, nos diversos cortes obtidos por meio da retalhação, que consiste no processo pelo qual a carcaça é seccionada em cortes de diferentes tamanhos e qualidades culinárias por meio de incisões pré definidas comercialmente ou experimentalmente. A primeira, difere entre países e até mesmo dentro do mesmo país ou região. Já, a segunda é caracterizada por seis cortes: pescoço, paleta, costilhar, serrote, lombo e perna.

Os cortes variam quanto a composição tecidual e qualidade destes tecidos que, por sua vez, são determinadas por fatores genéticos e ambientais e podem ser classificados em três categorias:

- Primeira categoria (perna e lombo): os cortes apresentam maior relação músculo: osso e músculo: gordura, além de maior rendimento;
- Segunda categoria (costilhar e paleta): são cortes intermediários que apresentam baixa relação músculo: osso e baixo rendimento;
- Terceira categoria (pescoço e serrote): os cortes apresentam maiores proporções de osso, gordura e tendões.

Para comercialização, carcaças que apresentam o máximo de rendimento em cortes de primeira categoria e o mínimo de cortes de terceira categoria são consideradas as melhores.

Os cortes de perna e paleta são considerados precoces. À medida, que eleva-se a idade ao abate, ocorre a redução do peso de perna e paleta. Já, o costilhar, lombo e pescoço são cortes tardios e crescem de acordo com o aumento da idade e peso ao abate. Corroborando, machos da espécie caprina apresentaram redução na proporção de perna e paleta e incremento na proporção do pescoço com o aumento do peso da carcaça (Colomer-Rocher et al., 1987; Menezes et al., 2009). O desenvolvimento do lombo acompanhou o crescimento da carcaça, considerado uma região de maturidade tardia (Pereira Filho et al., 2008). Enquanto, Shehata (2013) verificou que os cortes de perna e paleta decresceram, os de costela e lombo não apresentaram alterações e o corte do pescoço aumentou com a elevação do peso ao abate de ovinos Barki. Paim et al. (2013) relataram correlação entre o peso ao abate, o peso de carcaça e o peso dos cortes comerciais de cordeiros oriundos de cruzamentos de diversas raças (Dorper, Hampshire Down, Ile de France, Texel e Santa Inês) com fêmeas Santa Inês.

Menezes et al. (2009) verificaram que os cortes de carcaça: paleta, perna, costela, lombo e pescoço aumentaram com a elevação da idade ao abate. De acordo com Barone et al. (2007) o

aumento da idade ao abate promoveu mudanças na composição tecidual dos cortes, em especial, o aumento da quantidade de músculos no lombo e na perna que incide no aumento da deposição de músculo na carcaça (Mahgoub e Lodge, 1996; Todaro et al., 2002). Segundo Skapetas et al. (2006) as mudanças ocorrem devido as diferenças no crescimento dos tecidos em relação ao peso do corpo nas diferentes regiões do corpo animal.

Araújo Filho et al. (2010) observaram que o peso dos cortes comerciais de ovinos Morada Nova, Santa Inês e mestiços de Dorper x Santa Inês foi influenciado pela idade ao abate e por dietas com alto nível de energia. Já, Moreno et al. (2010) não observaram a influência de relações de volumoso:concentrado (60:40 e 40:60) sobre os pesos dos cortes comerciais, exceto, o peso do lombo que apresentou maior peso para a relação 40:60 (volumoso: concentrado). Neste sentido, Pereira et al. (2010) reportaram que altos níveis de concentrado contribuíram para o aumento do tecido adiposo dos cortes comerciais. Porém, quando considerado em excesso, resulta na desvalorização do corte.

Lima et al. (2013) ao apontarem as interferências da dieta de alto grão (60, 80 e 100%) sobre as características de carcaça de cordeiros Texel relataram que os cortes de perna e costilhar foram superiores na carcaça dos animais que receberam dieta com 80 e 100% de alto grão, devido a maior ingestão de energia metabolizada. Clementino et al. (2007) estudaram níveis crescentes de concentrado na dieta de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês e verificaram que houve efeito linear crescente nos pesos dos cortes comerciais da carcaça à medida que incrementaram os níveis de concentrado.

De acordo com Tshabalala et al. (2003) os cortes comerciais de carcaças ovinas apresentaram mais gordura em relação as carcaças caprinas. Para Sen et al. (2004) a quantidade de gordura nos cortes comerciais reflete a quantidade de gordura total presente na carcaça.

3.1.1 - Crescimento alométrico dos cortes

De acordo com Furusho-Garcia et al. (2006) o estudo do crescimento permite estimar o padrão de desenvolvimento dos cortes de importância econômica nos animais. Pois, existem fases do crescimento em que determinadas partes da carcaça se desenvolvem mais intensamente e considerando a existência de cortes de primeira e de segunda categoria, é interessante identificar quando podem ser obtidas melhores proporções, sobretudo dos cortes de primeira. Já que, a velocidade de crescimento de cada região corporal avança até atingir o máximo e começa a decrescer à medida que o animal se aproxima da fase adulta (Hammond, 1966).

Quanto a influência da idade ao abate sobre os cortes, Skapetas et al. (2006) descreveram que os cortes de perna e paleta decresceram com o incremento da idade ao abate, enquanto o peso

do lombo aumentou. Segundo os autores, as mudanças são devidas as diferenças no crescimento dos tecidos de animais em relação ao peso do corpo nas diferentes regiões do corpo animal. Neste sentido, Cezar e Sousa (2007) destacaram que os cortes de perna e paleta são considerados precoces e por isto, diminuem com o aumento do peso, e o contrário, ocorre com os cortes de costilhar, lombo e pescoço que aumentam com o incremento do peso por serem considerados de desenvolvimento tardio. Já, Furusho-Garcia et al. (2006) concluíram que os cortes de costela e lombo se desenvolvem lentamente e o pescoço apresenta crescimento isogônico em relação ao corpo animal.

3.1.2 - Crescimento centrípeto e centrífugo dos cortes comerciais

O crescimento animal consiste no aumento do tamanho decorrente de mudanças na capacidade funcional de vários órgãos e tecidos que ocorrem desde a concepção até a maturidade (Sillence, 2004). Sendo considerado por Bultot et al. (2002) como um fenômeno que envolve interações hormonais, nutricionais, genéticos e metabólicas.

De acordo com Lawrence e Fowler (2002), o crescimento centrípeto inicia nas extremidades em direção ao eixo lombar. No entanto, à medida que avança a idade, ocorre crescimento diferencial, ou seja, a intensidade máxima de crescimento se propaga no sentido centrífugo, desde o sistema nervoso central, osso, músculo, tendão, gordura intramuscular e gordura subcutânea (Pálsson, 1959).

Segundo Osório et al. (2002a) em consequência do aumento do peso de carcaça, ocorre a redução das partes distais e a região do tronco permanece praticamente constante. Fato confirmado por Medeiros et al. (2009), os ovinos alimentados com 80% de concentrado apresentaram maiores pesos de carcaça fria e os menores rendimentos de paleta e da perna em decorrência do processo de desenvolvimento precoce destas partes, o que sugere crescimento heterogônico negativo.

3.2 - COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARCAÇA

Os principais componentes teciduais de carcaça para produção animal são: tecido ósseo, tecido muscular e tecido adiposo. A proporção dos tecidos na carcaça varia com o crescimento animal e determina a qualidade da carcaça (Warmington e Kirton, 1990).

O tecido ósseo constitui o esqueleto e tem como funções forma e suporte ao esqueleto. Apresenta desenvolvimento da extremidade para o centro e o crescimento ocorre inicialmente longitudinal e em seguida, em diâmetro. É considerado precoce e proporcionalmente, reduz com o aumento do peso.

Apesar de existir três tipos de músculos, o músculo esquelético predomina na carcaça. Os músculos variam em cor, contração e inervação. O seu crescimento é semelhante ao crescimento do corpo.

O crescimento do tecido adiposo ocorre de forma contínua e à medida que, o animal eleva o peso aumenta a deposição que inicia primeiramente pela gordura interna (omental, mesentérica, renal, pélvica), seguida da gordura intermuscular, subcutânea e intramuscular.

Skapetas et al. (2006) relataram que a proporção de osso decresce com o aumento da idade ao abate, devido a precocidade de crescimento do tecido ósseo em relação ao tecido muscular e adiposo, por sua vez, aumentam com o incremento da idade ao abate.

Este aumento também, pode ser visto em carcaças de animais que receberam dieta com alto nível de energia (Cartaxo et al., 2009). Conforme Carvalho e Medeiros (2010) dieta com alto nível de energia resulta em redução linear na proporção de músculos e aumento linear na proporção de gordura e com isto, confirmaram que a proporção de músculos e de gordura variam de forma inversa.

3.2.1 - Musculosidade da carcaça

A quantidade de músculo na carcaça pode ser determinada através da avaliação da conformação da carcaça por meio da morfometria (método objetivo), da avaliação visual (método subjetivo), da determinação de índices e da área de olho de lombo (AOL). Segundo Skapetas et al. (2006) a proporção de músculos na carcaça é incrementada com a elevação da idade ao abate.

3.2.1.1 - Conformação

A conformação consiste na quantidade e distribuição dos músculos sobre o esqueleto e pode ser descrita por meio de perfis ou contornos externos e objetivamente através de medições lineares e circulares. Colomer-Rocher et al. (1988) descreveram a conformação como a forma da carcaça, ou seja, a impressão visual que causa no observador. A avaliação da conformação é considerada indispensável no momento de classificação da carcaça por incidir no valor comercial da mesma.

Brito et al. (2009) classificaram a conformação da carcaça de ovinos e caprinos, respectivamente, muito boa e boa.

O exame visual da conformação estima a quantidade, proporção e distribuição dos músculos e pode ser classificada em cinco categorias conforme Tabela 1 (Cezar e Sousa, 2007).

Tabela 1. Classificação da conformação de carcaças caprinas e ovinas através do exame visual

Categoria	Carcaças			
	Características	Perfis	Desenvolvimento Muscular	Pernas
Ruim	Compridas, estreitas e de pouca profundidade	Côncavos a muito côncavos	Escasso	Longas, estreitas e espaço entre pernas em forma de V (indesejável)
Razoável	Medidas de comprimento superiores a largura e profundidade	Retilíneos	Moderado	Longas e espaço entre pernas em forma de V
Boa	Medidas de comprimento são iguais às de largura e profundidade	Subconvexos	Bom	Médias e espaço entre pernas é intermediário entre V e U (desejável)
Muito boa	Medidas de comprimento são inferiores às de largura e profundidade	Convexos	Muito bom	Curtas e espaço entre pernas tende ao formato em U
Excelente	As medidas de largura e profundidade sobrepõem as de comprimento	Ultraconvexos	Excepcional	Curtas, largas e o espaço entre pernas apresenta formato em U

Oliveira et al. (2008) verificaram que os caprinos abatidos com 25 e 30 kg de peso vivo apresentaram melhor conformação, provavelmente, pelo maior volume de tecido muscular. Já, para o grupo de caprinos abatidos aos 20 kg de peso vivo, que corresponde aos animais jovens, apresentaram conformação inferior, possivelmente, devido ao processo de formação do tecido muscular ainda não ter sido completado na sua magnitude. Os autores concluíram que o

rendimento e a conformação da carcaça de caprinos aumentaram à medida que elevou-se o peso ao abate dos animais até os 25 kg de peso vivo.

Safari et al. (2009) ao avaliarem os efeitos de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade de carcaças caprinas observaram que os maiores níveis de concentrado (66 e 100%) e conseqüentemente, maior nível de proteína e energia, promoveram melhores resultados para conformação de carcaça.

Costa et al. (2010) concluíram que a dieta interfere nas características de carcaças, entre elas, na conformação. Neste sentido, Lisboa et al. (2010) ao estudarem a influência de níveis de energia na dieta sobre características de carcaças caprinas, verificaram que altos níveis de energia promoveram bons resultados para conformação. Resultados semelhantes foram obtidos por Cartaxo et al. (2011) ao avaliarem cordeiros alimentados com dieta contendo diferentes níveis de energia (2,40 e 2,90 Mcal/kg MS), os cordeiros que consumiram maior nível de energia apresentaram melhor ($P < 0,05$) conformação de carcaça, ou seja, maior quantidade e melhor distribuição muscular em comparação àqueles que receberam dieta contendo 2,40 Mcal/kg MS.

3.2.1.2 - Determinação da área de olho de lombo

A área de olho de lombo (AOL) se refere a secção transversal do músculo *Longissimus dorsi* e é considerada uma medida de indicação da proporção de músculos na carcaça. A determinação da AOL pode ser realizada através de diversos métodos, entre eles, medidas A e B, grade plástica e papel milimétrico.

Sousa et al. (2009) em estudo comparativo entre caprinos e ovinos terminados em confinamento, observaram que os cordeiros foram superiores aos caprinos em relação a AOL. Fato atribuído ao peso superior ao abate e conseqüentemente, maior peso de carcaça (Sen et al., 2004) que incrementa a AOL (Dantas et al., 2008; Polizel et al., 2016). Comportamento verificado por Shehata (2013) ao pesquisar a influência do peso ao abate (30, 40 e 50 kg) sobre as características de carcaças de ovinos, o autor afirmou que a AOL aumentou linearmente com a elevação do peso ao abate.

Cartaxo et al. (2011) observaram interferência da dieta sobre a AOL de cordeiros confinados e submetidos a dieta com diferentes níveis de energia. O aumento do nível de energia resultou em maior AOL associado ao peso superior de carcaça fria. Fato também descrito por Pereira et al. (2010) que verificaram efeito linear crescente para AOL em função dos níveis crescente de energia da dieta. No entanto, Alves et al. (2003) com intuito de avaliarem a influência dos níveis de energia da dieta sobre as características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês relataram que não houve influência dos níveis crescentes de energia sobre a AOL.

Situação semelhante foi vista por Costa et al. (2010) que justificaram através do crescimento lento do músculo *Longissimus dorsi* devido os animais terem sido abatidos em idade precoce (idade inferior a seis meses).

Quanto a interferência da idade ao abate sobre a AOL, Mule et al. (2013) ao estudarem os efeitos de diferentes idades ao abate (4, 6, 9 e 12 meses) sobre carcaças e qualidade da carne de ovinos, verificaram que os animais abatidos aos 12 meses de idade apresentaram AOL superior em relação aos demais grupos.

3.2.1.3 - Relação músculo:osso e músculo:gordura

Pinheiro et al. (2007) ao avaliarem a composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos (½ Ile de France x ½ Ideal) observaram que o aumento da idade ao abate e conseqüentemente, o aumento do peso corporal interferiram na relação músculo:gordura, devido a maturidade dos animais modificar a composição tecidual da carcaça (Bueno et al., 2000).

Em diversas pesquisas, entre elas, Skapetas et al. (2006) e Polizel et al (2016) descreveram que o incremento da idade ao abate favorece o decréscimo da deposição do tecido muscular e o acréscimo da deposição do tecido adiposo na carcaça de caprinos e ovinos.

Gonzaga Neto et al. (2006), Costa et al. (2010), Cartaxo et al. (2011) e Carvalho et al. (2016) reportaram que os animais alimentados com maior nível de energia acumularam maior quantidade de gordura que resultou no decréscimo da relação músculo:gordura. Devido, a maior concentração energética da dieta proporcionar maior deposição de tecido adiposo na carcaça (Costa et al., 2008). No entanto, quanto a influência da dieta sobre a relação músculo:osso, Costa et al. (2008) e Cartaxo et al. (2011) não obtiveram resultados significativos.

Quanto aos cortes comerciais, Carvalho et al. (2016) ao avaliarem a composição tecidual e a relação entre os tecidos dos cortes comerciais de ovinos verificaram que a relação músculo:gordura diminuiu em todos os cortes com o aumento do peso ao abate dos cordeiros. Já a relação músculo:osso aumentou na paleta, no costilhar, na perna e não houve efeito significativo no pescoço.

4.2 - ADIPOSIDADE DA CARCAÇA

A adiposidade da carcaça incide na quantidade de tecido adiposo presente na carcaça, a mesma deve ser suficiente para proporcionar uma conservação adequada no período de armazenamento e uma qualidade sensorial satisfatória. Inicialmente, ocorre a deposição da gordura omental, mesentérica, perirenal e intermuscular, posteriormente a subcutânea e a intramuscular.

Ao avaliar a adiposidade da carcaça, indiretamente realiza-se uma análise da composição muscular da carcaça, já que o tecido adiposo é inversamente proporcional ao tecido muscular. Ressalta-se, que o acabamento e a musculosidade são considerados importantes parâmetros das características qualitativas da carcaça. Corroborando, Cartaxo et al. (2011) observaram que o acabamento de carcaça teve significativa correlação com o tecido adiposo subcutâneo presente na carcaça, o que indica que carcaças bem acabadas apresentam bom escore corporal. Diante das altas correlações entre o acabamento e a cobertura de gordura na medida na carcaça, comprovou-se que a avaliação visual realizada por técnicos experientes e treinados pode identificar carcaças com maior proteção ao resfriamento.

A quantidade de tecido adiposo é determinada através da avaliação do acabamento e avaliação da gordura pélvico renal.

4.2.1 – Avaliação do acabamento

4.2.1.1 – Exame visual

A avaliação do acabamento por meio do exame visual, ou seja, subjetivo consiste na verificação da quantidade e distribuição de gordura subcutânea na carcaça após o resfriamento.

A quantidade e distribuição de gordura subcutânea variam da ausência completa a cobertura total da carcaça e podem ser classificadas de acordo com cinco categorias conforme Tabela 2 (Cezar e Sousa, 2007).

Tabela 2. Classificação do acabamento de carcaças caprinas e ovinas através do exame visual

Categoria	Gordura Subcutânea	Musculatura subjacente
Muito magra	Superficial ou ausente	Visível
Magra	Escassa	Parcialmente visível
Média	Média	Pequena parte invisível
Gorda	Abundante	Grande parte invisível
Muito gorda	Excessiva	Quase totalidade invisível

Além do exame visual, a quantidade e distribuição de gordura subcutânea podem ser avaliadas através da determinação da medida C, da medida GR e in vivo, por meio da determinação eletro eletrônica.

4.2.1.2 – Avaliação da gordura pélvico renal

A avaliação da gordura pélvico renal da carcaça pode ser realizada de forma objetiva (extração e pesagem da gordura) e subjetiva (exame visual).

A determinação da quantidade de gordura pélvico renal de forma objetiva apresenta correlação positiva com a gordura total da carcaça e com isto, é possível, estimar a adiposidade da carcaça. Já, o exame visual consiste na avaliação da quantidade de gordura existente em torno dos rins na cavidade pélvica e abdominal e são atribuídos escores 1, 2 e 3 conforme Tabela 3 (Cezar e Sousa, 2007).

Tabela 3. Avaliação da quantidade de gordura existente em torno dos rins na cavidade pélvica e abdominal

Escore	Rim	Cavidade pélvica	Parte interna da carcaça
1	Rim esquerdo parcialmente coberto de gordura	Apresenta fina camada de gordura	Apresenta pouca gordura
2	Rim esquerdo totalmente coberto e o direito parcialmente ou sem gordura	Apresenta média camada de gordura	Apresenta gordura média
3	Rins totalmente coberto	Apresenta espessa camada de gordura	Apresenta muita gordura

Diversos autores afirmam que os ovinos tendem a depositar mais gordura na parte externa da carcaça e os caprinos internamente (Mahgoub e Lodge, 1998; Tshabalala et al. 2003; Sen et al., 2004; Webb et al., 2005). De acordo com Cezar e Sousa (2006) o tecido adiposo subcutâneo na espécie caprina é pouco desenvolvido ou escasso. Warmington e Kirton (1990) concluíram que os caprinos apresentaram acabamento inferior aos ovinos por serem considerados animais magros e por isto, apresentam carcaças consideradas magras (Sen et al., 2004; Shija et al., 2013).

Fato também descrito por Sousa et al. (2009) ao avaliarem carcaças de caprinos (mestiços Boer e Anglo Nubiano) e ovinos (Santa Inês) abatidos com 135 dias de idade criados em sistema semi-intensivo na região semiárida brasileira e Oliveira et al. (2008) ao investigarem características de carcaças caprinas de diversos grupos genéticos.

No entanto, Sen et al. (2004) não observaram diferenças significativas quanto ao acabamento ao compararem carcaças de caprinos e ovinos. Já, Tshabalala et al. (2003) em estudo comparativo entre caprinos e ovinos, verificaram que os ovinos apresentaram melhor acabamento associado ao peso superior da carcaça. Enquanto, os caprinos depositaram mais gordura na parte

interna da carcaça (visceral). Resultado também visto por El Klidir et al. (1998) ao avaliarem a evolução de caprinos e ovinos em confinamento.

Owen et al. (1978) e D' Alessandro et al. (2013) descreveram que o aumento da idade ao abate influencia de forma positiva a adiposidade da carcaça. McPhee et al. (2008) verificaram em ovinos adultos maior quantidade de gordura subcutânea em relação aos animais jovens. Já, Skapetas et al. (2006) observaram efeito linear crescente sobre a adiposidade em função da idade ao abate.

Quanto a influência da dieta, Ekiz et al. (2013) observaram que os animais alimentados com concentrado apresentaram maior porcentagem de tecido adiposo em relação aos animais mantidos apenas em pastejo. Segundo Costa et al. (2008) os concentrados são responsáveis pela maior disponibilidade de energia da dieta que favorece a deposição de gordura na carcaça. Corroborando os resultados de Borton et al. (2005a) ao avaliarem ovinos, relataram que o sistema de terminação a base de forragem promoveu decréscimo de gordura que resultou em baixo acabamento. De acordo com Diaz et al. (2002) os animais em pastejo apresentam mudanças no metabolismo, devido ao aumento da atividade física que resulta na mobilização da reserva de lipídeos para os músculos e conseqüentemente, redução da gordura. Sheridan et al. (2003) relataram que ovinos Merino ao receberem alto nível de energia apresentaram acabamento superior em relação aos caprinos Boer.

5 - CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARÇAÇA

A avaliação das características qualitativas da carcaça determina com razoável segurança os atributos da carne, entre eles, a cor, a maciez, a suculência e o sabor. Estes atributos contribuem na preferência do consumidor no momento da compra.

5.1 - Avaliação da musculatura

A qualidade da carne é importante para o consumidor e sofre influências do genótipo, idade, peso ao abate e sistema alimentar (Jandasek et al., 2014).

O músculo *Longissimus dorsi* em especial, área de olho de lombo (AOL), é utilizado para realizar a avaliação da estrutura muscular da carcaça (textura, cor e marmoreio) de forma subjetiva (Tabela 4). Segundo Cezar e Sousa (2007), o principal fator que diferencia a textura e a coloração da carne na carcaça é a idade do animal.

Tabela 4. Escore e classificação das variáveis analisadas na avaliação subjetiva da carcaça e da AOL (Cezar e Sousa, 2007)

Variável	Escore	Classificação
----------	--------	---------------

Textura	1 a 5	Muito grossa a Muito fina
Cor	1 a 5	Rosa clara a Vermelho escuro
Marmoreio	1 a 5	Inexistente a Excessivo

5.1.1 - Avaliação da textura

Cezar e Sousa (2007) define a textura como a propriedade sensorial dos alimentos detectada pelos sentidos do tato, da visão e da audição no momento que o alimento sofre alteração. A textura é percebida pela interação dos sentidos com determinadas propriedades químicas e físicas, entre elas, densidade, maciez, plasticidade, elasticidade, consistência, quantidade de gordura, umidade e tamanho de partículas. Para o consumidor, a textura da carne é o atributo mais importante no momento da degustação do produto final e conforme Jandasek et al. (2014) apresenta correlação com a suculência e com o sabor.

A dureza da carne é considerada aspecto indesejável e ocorre devido duas frações proteicas: as proteínas do tecido conjuntivo e as miofibrilas. A quantidade de colágeno presente no tecido conjuntivo é responsável pela dureza da carne que só é perceptível através do painel sensorial humano (avaliação subjetiva). Já, a outra fração proteica, os feixes de fibras musculares, é identificada através da avaliação visual. Quanto maior for o tamanho dos feixes de fibras musculares e maior o número de fibras em cada fascículo muscular, mais dura será a carne. Além, destes métodos supracitados, a textura pode ser avaliada objetivamente através da técnica de resistência ao corte ou cisão.

Brito et al. (2009) ao avaliarem qualitativamente características de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento, atribuíram escores superiores de textura para espécie caprina (4,3 - Boer e 4,4 - Anglo Nubiana) em relação a espécie ovina (4,0 - Santa Inês).

Ressalta-se, que animais mais velhos tendem a apresentar textura mais grosseira em relação aos animais jovens (Cezar e Sousa, 2007). Situação comprovada por Della Malva et al. (2016) ao pesquisarem ovinos abatidos aos 75 dias de idade verificaram baixa maciez em relação aos animais abatidos aos 40 dias.

O aumento do concentrado na dieta proporcionou redução da textura da carne de cordeiros (Costa et al, 2008). No entanto, Cartaxo et al. (2011) não observaram influência da dieta sobre a textura do músculo *Longissimus dorsi*.

5.1.2 - Avaliação da cor

Por definição simplesmente física, a cor da carne é o resultado da distribuição e intensidade da luz que incide sobre a superfície da carne.

A avaliação subjetiva da cor por meio comparativo é a mais utilizada e consiste na atribuição de escore e categoria (Tabela 4) em função de uma escala pré-estabelecida (Cezar e Sousa, 2007). No entanto, a avaliação pode ser realizada de forma objetiva com reflectômetros, colorímetros entre outros.

A cor dos músculos é considerada importante critério para julgamento de qualidade para os consumidores (Lee et al., 2008). De acordo com Silva Sobrinho et al. (2005) a cor pode variar de rosa em carcaças de animais jovens e vermelho escuro em carcaças de animais adultos. Fato atribuído ao aumento da quantidade de pigmentos e conseqüentemente, aumento da quantidade de ferro hemínico com a elevação da idade dos animais (Cezar e Sousa, 2007).

Em geral, a espécie caprina apresenta cor superior para músculo *Longissimus dorsi* em relação a espécie ovina (Sen et al., 2004).

Costa et al. (2010) e Cartaxo et al. (2011) não observaram influência da dieta sobre a cor do *Longissimus dorsi*. No entanto, de acordo com Pannier et al. (2010) animais que recebem dieta rica em concentrado e conseqüentemente rica em minerais, a exemplo do ferro, apresentam carne escura, devido a grande quantidade de mioglobina.

Della Malva et al. (2016) relataram que os ovinos que tiveram acesso à alimentação concentrada apresentaram carne escura em relação aos animais que receberam apenas leite materno e Vieira et al. (2010) verificaram que os níveis crescentes (0, 20, 30 e 40%) de caroço de algodão integral na dieta de ovinos influenciaram de forma linear crescente a cor da carne ovina.

5.1.3 - Avaliação do marmoreio

O marmoreio consiste na gordura intramuscular visível sem auxílio de microscópio. Portanto, a gordura intramuscular microscópica não é considerada marmoreio. Destaca-se, que quanto maior a quantidade e melhor distribuição desta gordura entre e dentro dos fascículos musculares, melhor será a maciez.

A avaliação do marmoreio é realizada de forma subjetiva, ou seja, por meio de análise visual do músculo *Longissimus dorsi*. O avaliador atribui escores e/ou categorias (Tabela 4) em função de uma escala pré-estabelecida conforme a quantidade e distribuição do marmoreio (ausência total a excessivo) presente na amostra de carne. Porém, a avaliação pode ser realizada de forma objetiva por meio de ultrassom, imagens de vídeo, entre outros.

Platter et al. (2005) ressaltaram a importância da gordura intramuscular em atributos sensoriais da carne, como sabor e suculência, que juntamente com a maciez contribuem para melhorar a palatabilidade da carne.

Cartaxo et al. (2011) observaram correlação significativa entre a conformação da carcaça e marmoreio. Tendência comprovada pelo fato de que os cordeiros com maiores escores para conformação da carcaça também apresentaram os maiores escores para marmoreio. Segundo os autores, isto pode ser um indicativo de que as raças especializadas para corte, cuja principal característica é boa conformação, devem conter maior quantidade de gordura intramuscular.

Della Malva et al. (2016) ao investigarem os efeitos da idade ao abate (40 e 75 dias) sobre as propriedades organolépticas e nutricionais dos cortes de perna e lombo de ovinos Altamurana, observaram que os animais abatidos aos 75 dias de idade apresentaram maior quantidade de gordura intramuscular em relação aos animais abatidos aos 40 dias de idade. Os autores enfatizaram que a carne dos animais abatidos aos 40 dias de idade era mais macia e mastigável, porém, menos suculenta e gordurosa quando comparada a carne dos animais abatidos aos 75 dias de idade.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão literária, a idade ao abate e os níveis dietéticos de proteína e energia interferem nas características quantitativas e qualitativas da carcaça de pequenos ruminantes.

O aumento da idade ao abate e do consumo de altos níveis de energia promovem o incremento do peso ao abate, que resulta em melhores pesos, rendimentos e características de carcaças e de seus cortes comerciais.

A idade ao abate influencia a conformação, o acabamento, a área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea das carcaças.

Os níveis dietéticos de proteína e energia influenciam o acabamento, a espessura de gordura subcutânea e as características qualitativas das carcaças.

Ressalta-se, o uso de altos níveis de proteína e energia da dieta de pequenos ruminantes pode reduzir a idade ao abate e conseqüentemente, o tempo de confinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, K.S.; Carvalho, F.F.R.; Ferreira, M.A. et al. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Características de Carcaça e Constituintes Corporais. R. Bras. Zootec., v.32 (Supl. 2), n.6, p.1927-1936, 2003.

- Araújo Filho, J.T. de; Costa, R.G.; Fraga, A.B. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslançados terminados em confinamento com diferentes dietas. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.2, p.363-371, 2010.
- Barone, C.M.A.; Colatruglio, P.; Girolami, A. et al. Genetic type, sex, age at slaughter and feeding system effects on carcass and cut composition in lambs. *Livestock Science*, v.112, p.133-142, 2007.
- Borton, R.J.; Loerch, S.C.; McClure, K.E. et al. Characteristics of Lambs fed concentrate or grazed on ryegrass to traditional or heavy slaughter weights. II. Wholesale cuts and tissue accretion. *J. Anim. Sci.*, v.83, p.1345-1352, 2005b.
- Borton, R.J.; Loerch, S.C.; McClure, K.E. et al. Comparison of characteristics of lambs fed concentrate or grazed on ryegrass to traditional or heavy slaughter weights. I – Production, carcass and organoleptic characteristics. *J. Anim. Sci.*, v.83, p.679-685, 2005a.
- Brito, E.A.; Sousa, W.H.; Ramos, J.P.F. et al. Características qualitativas da carcaça de três grupos genéticos de caprinos e ovinos terminados em confinamento. *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, v.3, n.2, p.47-52, 2009.
- Bueno, M.S.; Cunha, E.A.; Santos, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. *Rev. bras. zootec.*, v.29, p.1803-1810, 2000.
- Bueno, M.S.; Santos, L.E.; Cunha, E.A. et al. Avaliação de carcaça de cabritos abatidos com diferentes pesos vivos. *Boletim da Indústria Animal*, v.54, n.2, p.61-67, 1997.
- Bultot, D. et al. Performance and meat quality of Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus bulls fattened with two types of diet. *Proceedings of Teme Rencents. Rech. Ruminant*, Paris, p. 271, 2002.
- Cartaxo, F.Q.; Cezar, M.F.; Sousa, W.H. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.4, p.697-704, 2009.
- Cartaxo, F.Q.; Sousa, W.H.; Cezar, M.F. et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. *R. Bras. Zootec.*, v.40, n.1, p.160-167, 2011.
- Carvalho, S.; Medeiros, L.M. Características de carcaça e composição da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas com diferentes níveis de energia. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.6, p.1295-1302, 2010.
- Carvalho, S.; Zago, L.C.; Pires, C.C. et al. Tissue composition and allometric growth of tissues from commercial cuts and carcass of Texel lambs slaughtered with different weights. *Semina: Ciências Agrárias*, v.37, n.4, p. 2123-2132, 2016.

- Cezar, M.F.; Sousa, W.H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. In: 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2006, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: 2006. p.541-565.
- Cezar, M.F.; Sousa, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação, classificação. Ed. Agropecuária Tropical, Uberaba: Minas Gerais, 2007. 147p.
- Clementino, R.H.; Sousa, W.H.; Medeiros, A.N. et al. Influencia dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.681-688, 2007.
- Colomer-Rocher, F.; Morand-Fehr, P.; Kirton, A.H. et al. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. Madrid: Ministério da Agricultura, Pesca y Alimentación, 1988. 41p. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, Cuadernos 17).
- Colomer-Rocher, F.C.; Morand-Fehr, P.; Kirton, A.H. Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. *Livestock Production Science*, v.17, p.149-159, 1987.
- Costa, R.G.; Araújo Filho, J.T. de; Sousa, W.H. et al. Effect of diet and genotype on carcass characteristics of feedlot hair sheep. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.12, p.2763-2768, 2010.
- Costa, R.G.; Medeiros, A.N.; Santos, N.M. et al. Qualidade de carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, v.16, n.2, p.78-83, 2008.
- D' Alessandro, A.G.; Maiorano, G.; Ragni, M. et al. Effects of age and season of slaughter on meat production of light lambs: carcass characteristics and meat quality of Leccese breed. *Small Ruminant Res.*, v.114, p.97-104, 2013.
- Dantas, A.F.; Pereira Filho, J.M.; Silva, A.M.A. et al. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. *Ciênc. agrotec.*, v.32, n.4, p.1280-1286, 2008.
- Della Malva, A.; Albenzio, M.; Annicchiarico, G. et al. Relationship between slaughtering age, nutritional and organoleptic properties of Altamura lamb meat. *Small Ruminant Res.*, v.135, p.39-45, 2016.
- Dhanda, J.S.; Taylorb, D.G.; Murrayc, P.J. Part 1. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. *Small Ruminant Res.*, v.50, p.57-66, 2003.
- Díaz, M.T.; Velasco, S.; Cañeque, V. et al. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Ruminant Res.*, v.43, p.257-268, 2002.

- Ekiz, B.; Demirel, G.; Yilmaz, A. et al. Slaughter characteristics, carcass quality and fatty acid composition of lambs under four different production systems. *Small Ruminant Res.*, v.114, p. 26-34, 2013.
- El Khidir, I.A.; Babiker, S.A.; Shafie, S.A. Comparative feedlot performance and carcass characteristics of Sudanese desert sheep and goats. *Small Ruminant Res.*, v.30, p.147±151, 1998.
- Furusho-Garcia, I.F., Perez, J.R.O., Bonagurio, S. et al. Desempenho de Cordeiros Santa Inês Puros e Cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. *R. Bras. Zootec.*, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.
- Furusho-Garcia, I.F.; Perez, J.R.O.; Bonagurio, S. et al. Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.4, p.1416-1422, 2006.
- Gonzaga Neto, S.; Silva Sobrinho, A.G. da; Zeola, N.M.B.L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.
- Hammond, J. Reprodución, crecimiento y herancia. In: _____ Principios de la explotación animal. Zaragoza: Acribia, 1966. p.142-157.
- Jacques, J.; Berthiaume, R.; Cinq-Mars, D. Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: forage ratios or fresh grass. *Small Ruminant Res.*, v.95, p.113-119, 2011.
- Jandasek, J.; Milerski, M.; Lichornikova. Effect of sire breed on physico-chemical and sensory characteristics of lambs meat. *Meat Sci.*, v.96, p.88-93, 2014.
- Lawrence, T.L.J.; Fowler, V.R. Growth in farm animals. 2.ed. Wallingford: CAB International, 2002. 346p.
- Lee, J.H.; Kouakou, B.; Kannan, G. Chemical composition and quality characteristics of chevon from goats fed three diferente post-weaning diets. *Small Ruminant Res.*, v.75, p.177-184, 2008.
- Leme, P.R.; Boin, C.; Margarido, R.C.C. et al. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. *R. Bras. Zootec.*, v.29. n.6, (suplemento 2), p.2347-2353, 2000.
- Lima, L.D.; Rêgo, F.C.A.; Koetz Junior, C. et al. Interferência da dieta de alto grão sobre as características da carcaça e carne de cordeiros Texel. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, n.6, suplemento 2, p.4053-4064, 2013.
- Lisboa, A.C.C.; Furtado, D.A.; Medeiros, A.N. et al. Quantitative characteristics of the carcasses of Moxotó and Canindé goats fed diets with two different energy levels. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.7, p.1565-1570, 2010.

- Mahgoub, O.; Lodge, G.A. A comparative study on growth, body composition and carcass tissue distribution in Omani sheep and goats. *Journal of Agricultural Science*, v.131, p.329-339, 1998.
- Mahgoub, O.; Lodge, G.A. Growth and body composition in meat production in Omani Batina goats. *Small Ruminant Res.*, v.19, p.233-246, 1996.
- Mahgoub, O.; Lu, C.D. Growth, body and carcass tissue distribution in goats of large and small sizes. *Small Ruminant Res.*, v.27, p.267-278, 1998.
- Majdoub-Mathlouthi, L.; Said, B.; Say, A. et al. Effect of concentrate level and slaughter body weight on growth performances, carcass traits and meat quality of Barbarine lambs fed oat hay based diet. *Meat Sci*, v.93, p.557-563, 2013.
- McPhee, M.J.; Hopkins, D.L.; Pethick, D.W. Intramuscular fat levels in sheep muscle during growth. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, v.48, p.904-909, 2008.
- Medeiros, G.R.; Carvalho, F.F.R.; Batista, Â.M.V. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- Menezes, J.J.L.; Gonçalves, H.C.; Ribeiro, M.S. et al. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.9, p.1769-1778, 2009.
- Moreno, G.M.B.; Silva Sobrinho, A.G.; Leão, A.G. et al. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculosidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, n.3, p.686-695, 2010.
- Oliveira, A.N.; Selaive-Villarroe, A.B.; Monte, A.L.S. et al. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. *Ciência Rural*, v.38, n.4, p.1073-1077, 2008.
- Osório, J.C.S.; Osório, M.T.M.; Oliveira, N.M. et al. Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002a. 194p.
- Owen, J.E.; Norman, G.A.; Philbrooks, C.A. et al. Studies on the meat production characteristics of botswana goats and sheep - Part III: carcass tissue composition and distribution. *Meat Sci*, v.2, p.59-74, 1978.
- Paim, T.P.; Silva, A.F.; Martins, R.F.S. et al. Performance survivability and carcass traits os crossbred lambs from five paternal breeds with local hair breed Santa Inês ewes. *Small Ruminant Res.*, v.112, p.28-34, 2013.
- Pálsson, H. Avances en fisiología zootécnica. Zaragoza: Acribia, 1959. Cap 10: Conformación y composición del cuerpo: p.510-641.

- Pannier, L.; Ponnampalam, E.N.; Gardner, G.E. et al. Prime Australian lamb supplies key nutrients for human health. *Anim. Prod. Sci.*, v.50, p.1115-1122, 2010.
- Pereira, E.S.; Pimentel, P.G.; Fontenele, R.M. et al. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.32, n.4, p.431-437, 2010.
- Pereira Filho, J.M.; Resende, K.T.; Teixeira, I.A.M.A. et al. Características da carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Boer × Saanen. *R. Bras. Zootec.*, v.37, p.905912, 2008.
- Phengvichith, V.; Ledin, I. Effect of a diet high in energy and protein on growth, carcass characteristics and parasite resistance in goats. *Tropical Animal Health and Production*. v.39, n.1, p.59-70, 2007.
- Pilar, R.C.; Pérez, J.R.O.; Nunes, F.M. Rendimento e características quantitativas de carcaça em cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano. *R. bras. Agrociência*, v.11, p.351-359, 2005.
- Pinheiro, R.S.B.; Jorge, A.M.; Souza, H.B.A. Características da carcaça e dos nãocomponentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.7, p.1322-1328, 2009.
- Pinheiro, R.S.B.; Silva Sobrinho, A.G.; Yamamoto, S.M. et al. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. *Pesq. agropec. bras.*, v.42, p.565-571, 2007.
- Platter, W.J.; Tatum, J.D.; Belk, K.E. et al. Effects of marbling and shear force on consumers' willingness to pay for beef strip loin steaks. *Journal of Animal Science*, v.83, p.890-899, 2005.
- Polizel, D.M.; Gobato, L.G.M.; Souza, R.A. et al. Performance and carcass traits of goat kids fed high-concentrate diets containing citrus pulp or soybean hulls. *Ciência Rural*, v.46, n.4, p.707-712, 2016.
- Safari, J.; Mushi, D.E.; Mtenga, L.A. et al. Effects of concentrate supplementation on carcass and meat quality attributes of feedlot finished Small East African goats. *Livestock Science*, v.125, p.266-274, 2009.
- Santos-Silva, J.; Mendes, I.A.; Bessa, R.J.B. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. *Livest Prod Sci*, v.76, p.17-25, 2002.
- Sen, A.R.; Santra, A.; Karim, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Sci*, v.66, p.757-763, 2004.
- Shehata, M.F. Carcass Characteristics of Barki Lambs Slaughtered at Different Live Weights. *Journal of American Science*, v.9, n.6, p.656-664, 2013.

- Sheridan, R.; Ferreira, A.V.; Hoffman, L.C. Production efficiency of South African Mutton Merino lambs and Boer goat kids receiving either a low or a high energy feedlot diet. *Small Ruminant Res.*, v.50, p.75–82, 2003.
- Shija, D.S.; Mtenga, L.A.; Kimambo, A.E. et al. Preliminary evaluation of slaughter value and carcass composition of Indigenous sheep and goats from traditional production system in Tanzania. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, v.26, p.143-150, 2013.
- Sillence, M.N. Technologies for the control of fat and lean deposition in livestock. *The Veterinary Journal*, v. 167, p. 242-257, 2004.
- Silva Sobrinho, A.G.; Purchas, R.W.; Kadim, I.T. et al. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.
- Skapetas, B.; Sinapis, E.; Hatziminaoglou, J. et al. Effect of age at slaughter on carcass characteristics and carcass composition in lambs of mountain Greek breeds. *Czech J. Anim. Sci.*, v.51, n.7, p.311–317, 2006.
- Sousa, W.H.; Brito, E.A.; Medeiros, A.N. et al. Características morfológicas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.
- Souza Júnior, A.A.O.; Santos, C.L. dos; Carneiro, P.L.S. et al. Estudo alométrico dos cortes da carcaça de cordeiros cruzados Dorper com as raças Rabo Largo e Santa Inês. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, v.10, n.2, p.423-433, 2009.
- Sultana, N.; Hossain, S.M.J.; Chowdhury, S.A. et al. Effects of age on intake, growth, nutrient utilization and carcass characteristics of castrated native sheep. *The Bangladesh Veterinarian*, v.27, n.2, p.62 – 73, 2010.
- Todaro, M.; Corrão, A.; Barone, C.M.A. et al. The influence of age at slaughter and litter size on some quality traits of kids meat. *Small Ruminant Res.*, v.44, p. 75-80, 2002.
- Tshabalala, P.A.; Strydom, P.E.; Webb, E.C. et al. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheeps. *Meat Science*, v.65, p.563-570, 2003.
- Vieira, T.R.L.; Cunha, M.G.G.; Garrutti, D.S. et al. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.30, n.2, p.372-377, 2010.
- Warmington, B.G.; Kirton, A.H. Genetic and Non-Genetic Influences on Growth and Carcass Traits of Goats. *Small Ruminant Res.*, v.3, p.147-165, 1990.
- Webb, E.C.; Casey, N.H.; Simela, L. Goat meat quality. *Small Ruminant Res.*, v.60, p.153-166, 2005.

CAPÍTULO II

Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre a adiposidade da carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento

Trabalho submetido ao periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia com formatação obedecendo as normas do periódico supracitado, seguindo as diretrizes recomendadas pela Norma N° 01/2013 de 09 de julho de 2013 do programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande (Campus Patos)

Efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre a adiposidade da carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento

[Effects of age at slaughter and the levels of protein and energy on the adiposity of the carcass of small ruminant feedlot]

Jucileide Barboza Borburema^{1}, Marcílio Fontes Cezar¹, Wandrick Hauss de Sousa^{2,3}, José Morais Pereira Filho¹, Lenice Mendonça de Menezes², Maria das Graças Gomes Cunha³*

¹ Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos

² Universidade Federal da Paraíba – Campus de Areia

³ Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária Paraíba S/A * jucileidebarboza@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre a adiposidade da carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento. O arquivo base, do qual foram extraídas as informações utilizadas neste estudo, continha informações coletadas em experimentos realizados no período de 2009 a 2014 com ovinos (Santa Inês) e caprinos (Boer x SPRD - Sem Padrão Racial Definido; Savanna x SPRD; Anglo Nubiana x SPRD e SPRD) machos, com idade ao abate entre 160 e 244 dias, recebendo dietas com níveis de proteína

variando de 14,2 a 18,5% e o de energia entre 2,5 e 3,2 Mcal. Para realização das análises de variância (ANOVA) foi empregado o teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância e em seguida, foi utilizado o proc sort data com o auxílio do software SAS. Os ovinos mais velhos independentes dos níveis da dieta apresentaram melhores resultados em relação aos ovinos jovens. Enquanto, os caprinos jovens que receberam dieta mais energética e proteica apresentaram maiores proporções de gordura em relação aos caprinos jovens com menor disponibilidade de proteína e energia na dieta. Conclui-se, que para a espécie ovina, a idade ao abate é mais importante do que a dieta. Enquanto que, para espécie caprina, a qualidade dietética é mais importante do que a idade ao abate.

Palavras-chave: caprinos, dieta, deposição, gordura, ovinos

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of age at slaughter and the levels of protein and energy on the adiposity of the carcass of small ruminant feedlot. The base file, which were extracted the information used in this study contained information collected from experiments conducted from 2009 to 2014 with sheep (Santa Inês) and goats (Boer x SPRD - No Racial Standard Defined; Savanna x SPRD; Anglo Nubian x SPRD and SPRD) age at slaughter between 160 and 244 days, fed diets with protein levels ranging from 14.2 to 18.5% and the energy between 2.5 and 3.2 Mcal. To perform the analysis of variance (ANOVA) was used Tukey mean test at 5% significance level and then we used the proc sort data with the help of the SAS software. The more independent old sheep of dietary levels showed better results for young sheep. While the young goats who received more energy and protein diet had higher proportions of fat in relation to young goats with lower availability of energy and protein in the diet. It is concluded that for the sheep, the age at slaughter is more important than diet. While for goats, dietary quality is more important than the age at slaughter.

Keywords: deposition, diet, fat, goats, sheep

INTRODUÇÃO

Além da importância socioeconômica da ovinocaprinocultura no Nordeste, o mercado de carne ovina e caprina, atualmente, apresenta elevado potencial que pouco tem sido explorado devido as dificuldades de implantar as medidas de manejo para atender a demanda de mercado que exige carcaça com boa conformação e bom acabamento. Visando manter a regularidade e a qualidade na oferta durante a escassez de alimentos, o confinamento surge como alternativa para acelerar o processo de produção, ter oferta contínua e agregar valor ao produto final, pontos que não são considerados fáceis de serem atingidos no sistema extensivo.

No semiárido nordestino, prevalecem animais sem padrão racial definido (SPRD) e para obter carcaças com boas características, o cruzamento com animais puros é essencial. Entre os caprinos, as raças Boer, Savanna e Anglo Nubiana apresentam excelente conformação e crescimento rápido. Já, entre os ovinos, a raça Santa Inês se destaca por possuir grande velocidade de crescimento, prolificidade e acentuada habilidade materna.

A adiposidade consiste na proporção de gordura presente na carcaça e varia de acordo com a espécie, nutrição, genótipo, sexo, idade e peso ao abate. Geralmente, a determinação da gordura subcutânea prediz a composição tecidual da carcaça. Pois, a quantidade de gordura é inversamente proporcional a quantidade de músculo na carcaça. De acordo com Cezar e Sousa (2007), o tecido adiposo apresenta desenvolvimento tardio e uma alometria positiva em relação ao corpo que se acentua com a idade dos animais. Segundo Pilar *et al.* (2005) a diferença mais marcante entre as espécies é a quantidade de tecido adiposo subcutâneo que na quantidade ideal contribui na qualidade e protege durante o resfriamento evitando o escurecimento da parte externa da carcaça. A quantidade das gorduras renal, pélvica e inguinal, também apresenta alta correlação com o estado de adiposidade da carcaça.

O nível energético da dieta é considerado fator limitante para o crescimento animal e influencia no consumo e na composição tecidual da carcaça. Animais que consomem dieta com alto valor energético apresentam maior consumo de nutrientes, elevado ganho médio diário e consequentemente carcaças superiores com maiores proporções de tecido adiposo. O inverso é verificado para animais que consomem dieta com baixo valor energético (Almeida *et al.*, 2009). Neste sentido, Medeiros *et al.* (2014) ao determinar os requerimentos de energia para manutenção e crescimento de caprinos Saanen verificaram que os caprinos submetidos ao consumo de 40% em relação ao grupo *ad libitum* apresentaram a menor e maior deposição corporal de gordura e proteína, respectivamente, quando comparados aos grupos que receberam a oferta da dieta de 70% e *ad libitum*. Quanto ao nível de proteína da dieta, Zundt *et al.* (2003) observaram que o valor

mínimo de 12% na dieta atendeu as necessidades de cordeiros ($\frac{1}{2}$ Texel + $\frac{1}{4}$ Bergamácia + $\frac{1}{4}$ Corriedale) com idade média de 150 dias.

A composição tecidual da carcaça, também é influenciada pela a idade ao abate. D Alessandro *et al.* (2013) ao avaliarem ovinos da raça Leccese abatidos em diferentes idades, verificaram que o aumento da idade ao abate resultou em aumento do peso ao abate, cortes comerciais superiores, melhores resultados para mensurações de carcaça, adiposidade, conformação da perna e da paleta e relação músculo:gordura.

A influência da idade ao abate associada a concentração dos níveis de proteína e energia da dieta sobre a composição das carcaças de caprinos e ovinos ainda é pouco avaliada. Porém, é importante para determinar a composição tecidual da carcaça (osso, músculos e gordura) e apontar as diferenças entre as espécies. Nesta perspectiva, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia sobre a adiposidade da carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande e aprovado sob o Protocolo nº 114 – 2013.

Os dados utilizados neste trabalho foram provenientes de experimentos realizados com machos das espécies caprina e ovina em confinamento na Estação Experimental de Pendência pertencente à Emepa (Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A) localizada na microrregião do Curimataú Ocidental, no município de Soledade - PB, posicionada nas coordenadas geográficas 07° 08' 18" e 36° 21' 02" W. Gr, a uma altitude em torno de 521m e com uma área de 727 hectares. O clima, segundo a classificação de Koppen, é do tipo semiárido quente – Bsh. As médias de temperatura anual, umidade relativa do ar e precipitação pluvial obtidas na própria estação foram 24,5°C, 50% e 400mm/ano, respectivamente.

O arquivo base, do qual foram extraídas as informações utilizadas neste estudo, continha informações de 330 animais, sendo 183 ovinos e 147 caprinos, coletadas em experimentos realizados entre 2009 e 2014, nos quais foram avaliados o desempenho, as características quantitativas e qualitativas de carcaça de ovinos Santa Inês e caprinos mestiços Boer x SPRD, Savanna x SPRD, Anglo Nubiana x SPRD e SPRD.

A adiposidade da carcaça foi estimada por meio de avaliação objetiva e subjetiva recomendadas por Cezar e Sousa (2007). Na avaliação objetiva, a espessura de gordura subcutânea foi medida

com paquímetro, obtida a $\frac{3}{4}$ de distância a partir do lado medial do músculo *Longissimus dorsi* para o seu lado lateral da linha dorso-lombar. Já, as gorduras renal, pélvica e inguinal foram pesadas após o resfriamento e antes da obtenção da meia carcaça. Enquanto, as gorduras subcutânea e intermuscular da perna foram obtidas após a dissecação da perna para separação de ossos, músculos e gorduras. A avaliação subjetiva da quantidade e distribuição da gordura subcutânea na carcaça (acabamento) e da gordura intramuscular (marmoreio) da AOL foi realizada por meio de exame visual e atribuídas notas (escores) 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 para o acabamento que designaram, respectivamente, a classificação muito magra; magra; média; gorda e muito gorda, enquanto, para a gordura intramuscular variou de 1,0 (inexistente) a 5,0 (excessiva).

Inicialmente, os dados de adiposidade foram agrupados em planilha do Excel e em seguida, importados para análises. Os dados foram agrupados por espécie; por espécie e idade ao abate; por espécie e energia na dieta; por espécie e proteína na dieta. Em seguida, foram formadas as classes planejadas quanto a idade ao abate agrupando por espécie, idade ao abate e energia na dieta; por espécie, idade ao abate e proteína. Também, foi agrupado por idade ao abate; energia e proteína na dieta. O melhor ajuste foi definido por espécie, idade ao abate, níveis de proteína e energia da dieta. Após a definição, foram formadas classes identificadas por códigos com três números, a centena representou a idade ao abate (dias), a dezena, o nível de proteína (%) e a unidade, o nível de energia (Mcal), conforme demonstrado na Tab. 1. Para idade ao abate, os valores mínimo e máximo foram 160 e 244 dias. Já, os níveis de proteína variaram entre 14,2 e 18,5% e o de energia entre 2,5 e 3,2 Mcal (Tab. 1).

Tabela 1. Classes formadas para análise

Classes	Idade ao abate (dias)	PB (%)	Energia (Mcal)
111	< 210	< = 17	< = 3
121	< 210	> 17	< = 3
122	< 210	> 17	> 3
211	> 210	< = 17	< = 3
212	> 210	< = 17	> 3
221	> 210	> 17	< = 3

Para realização das análises de variância (ANOVA) foi empregado o teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância e em seguida, foi utilizado o proc sort data com o auxílio do software SAS (SAS Institute INC, Cary, NC). As linhas de comando da programação SAS empregadas foram:

```
proc sort data = carcaca; by esp cidab
cpb cen; run; proc means data =
carcaca; by esp cidab cpb cen;
var AC EGS MARMQ GR GP GI GINTER GSUB; run;
```

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acabamento da carcaça de ovinos variou de 2,775 a 3,590, o escore mínimo foi atribuído a classe 122 e o máximo, a classe 212 (Tab. 2). Nota-se, que para os animais mais velhos foram atribuídos os maiores escores de acabamento, demonstrando que a maturidade dos animais modifica a composição tecidual da carcaça (Bueno *et al.*, 2000). Os animais adultos apresentaram maior proporção de gordura em relação aos animais jovens, em razão da maturidade fisiológica de cada tecido ter impulso de desenvolvimento em cada fase de vida do animal. Pinheiro *et al.* (2007) ao avaliarem a composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos (½ Ile de France x ½ Ideal) observaram que o aumento da idade ao abate e consequentemente, o aumento do peso corporal interferiram na relação músculo:gordura.

Enquanto, para o acabamento das carcaças de caprinos foram atribuídos valores entre 1,313 e 2,480 para as classes 111 e 121, respectivamente (Tab. 2). Esses resultados indicam que externamente, os caprinos apresentam pequena proporção de tecido adiposo. Cezar e Sousa (2006) consideraram o tecido adiposo subcutâneo na espécie caprina pouco desenvolvido ou escasso, o que concorda com os resultados vistos neste estudo. Os ovinos, independentes da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta, normalmente, apresentaram melhor acabamento de carcaça do que os caprinos (Tab. 2). Fato que corrobora com os resultados de Sousa *et al.* (2009) ao avaliarem carcaças de caprinos (mestiços Boer e Anglo Nubiano) e ovinos (Santa Inês) abatidos com 135 dias de idade criados em sistema semi-intensivo na região semiárida brasileira. No entanto, Sen *et al.* (2004) ao compararem carcaças de caprinos e ovinos adultos (365 dias de idade ao abate) não observaram diferenças significativas quanto ao acabamento.

Tabela 2. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre o acabamento e espessura de gordura subcutânea (EGS) de carcaças de caprinos e ovinos

Classe	Espécie	Acabamento	EGS
111	Caprina	1,313 ^G	1,427ABC
121	Caprina	2,480 ^{DE}	0,889 ^D
122	Caprina	2,132 ^{EF}	1,221 ^{BCD}
211	Caprina	1,867 ^F	1,107 ^{CD}
221	Caprina	2,409 ^E	1,367 ABC
111	Ovina	2,900 ^{BC}	1,822 ^A
121	Ovina	2,778 ^C	1,524 ^{AB}

122	Ovina	2,775 ^{CD}	1,800 ^A
211	Ovina	3,192 ^B	1,203 ^{BCD}
212	Ovina	3,590 ^A	-

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Todavia, quando considerado os três fatores simultaneamente, os caprinos com menor disponibilidade de proteína e energia na dieta apresentaram os menores escores de acabamento de carcaça. Contrariamente, os ovinos mais velhos e com dietas mais energéticas demonstraram melhor acabamento (Tab. 2). Tais resultados já eram esperados, pois de acordo com Owen *et al.* (1978) e D Alessandro *et al.* (2013) o aumento da idade ao abate influencia de forma positiva a adiposidade da carcaça. Almeida *et al.* (2009) ao avaliarem ovinos Santa Inês submetidos a diferentes níveis de energia metabolizável pela inclusão de diferentes percentuais de fibra em detergente neutro provenientes da forragem (dieta A - 8,7%; dieta B - 17,3%; dieta C - 26,0% e dieta D - 34,7%) na dieta e diferentes idades ao abate (43; 83; 123 e 173 dias) verificaram que os animais ao receberem dietas com maior densidade energética (dietas A e B) apresentaram maiores quantidades de gordura quando comparados aos animais que receberam dietas com menores níveis de energia (dietas C e D). Os autores, também, observaram a influência da idade ao abate sobre a deposição de gordura na carcaça, os animais com idades avançadas (173 dias) apresentaram maior deposição de tecido adiposo. Entre os caprinos, geralmente aqueles com dietas com baixa densidade proteica e energética, independentes da idade ao abate, apresentaram os menores índices de acabamento de carcaça (Tab. 2). Segundo Sormunem-Cristian (2013), animais alimentados com dieta contendo baixo teor de proteína e energia apresentaram baixo índice de ganho de peso diário e, conseqüentemente, baixas proporções de tecidos na carcaça.

Para espécie ovina, normalmente, os animais com idade ao abate superior e recebendo dieta com menor densidade proteica e energética demonstraram melhor acabamento de carcaça do que os animais mais jovens, mesmo recebendo dieta com maiores níveis de proteína e energia (Tab. 2). Segundo Boggs *et al.* (1998), isso se deve ao efeito da maturidade sobre o crescimento e desenvolvimento tecidual da carcaça. Ressalta-se, que os ovinos mais jovens, independente da proteína e energia dietética, apresentaram carcaças com acabamentos similares. Todavia, entre os ovinos com idade ao abate superior, aqueles que receberam dietas mais energéticas apresentaram melhor acabamento de carcaças do que aqueles com dietas menos energéticas (Tab. 2). Goetsch *et al.* (2011) ao revisarem sobre fatores que interferem na produção e qualidade de carne de caprinos afirmaram que o aumento do nível de concentrado e, conseqüentemente, o aumento do nível da energia e da proteína, promove o aumento de gordura total da carcaça. Entretanto, neste estudo, tais

achados não foram verificados na espécie caprina, provavelmente porque os caprinos tendem a depositar gordura na parte interna da carcaça (Sen *et al.* 2004; Cezar e Sousa, 2006) e por este motivo, os caprinos necessitam de um tempo maior em confinamento para atingir o peso de abate (Hadjipamyiotou e Koumes, 1994) sendo considerados animais de carcaça magra (Shija *et al.*, 2013).

Quanto a EGS, independentemente da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta, os ovinos foram superiores aos caprinos, exceto, os caprinos dos grupos 111 e 221 que foram semelhantes aos ovinos (Tab. 2). Estes, apresentaram médias entre 1,203 e 1,822mm, enquanto, os caprinos entre 0,889 e 1,427mm. Os valores próximos foram atribuídos ao desenvolvimento mínimo da EGS em ambas espécies (Tab. 2). Fato justificado por se tratar de animais criados em áreas tropicais que necessitam mobilizar nutrientes em períodos de escassez alimentar e manter a homeotermia.

Cartaxo *et al.* (2009) ao avaliarem as características quantitativas de carcaças de cordeiros da raça Santa Inês e Dorper × Santa Inês terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais (magra; intermediária e gorda) verificaram médias entre 0,23 e 2,00mm para espessura de gordura subcutânea. Enquanto, Cunha *et al.* (2008) ao avaliarem ovinos Santa Inês em sistema de confinamento observaram médias entre 1,00 e 1,08mm. Quanto aos caprinos, Sousa *et al.* (2009) ao pesquisarem os efeitos dos genótipos sobre as características de carcaça observaram que os mestiços Boer × SRD (1,20mm) e Anglo Nubiana × SRD (1,00mm) apresentaram médias inferiores as observadas neste estudo.

Para a quantidade de gordura renal (GR), gordura pélvica (GP) e gordura inguinal (GI) dos ovinos, as médias observadas foram 0,495; 0,058 e 0,123kg, respectivamente. Já, para os caprinos foram 0,331; 0,044 e 0,068kg (Tab. 3). Estes resultados evidenciaram a superioridade da espécie ovina quanto à deposição de gordura renal, pélvica e inguinal em relação à espécie caprina, o que confirmaram os resultados descritos por Sen *et al.* (2004) ao compararem as características e composição tecidual de ovinos e caprinos em condições semiárida e Santos *et al.* (2008) ao investigarem a composição de carcaças de caprinos e ovinos de raças portuguesas. Situação contrária foi reportada por Sousa *et al.* (2009) ao pesquisarem os efeitos dos genótipos sobre carcaças de caprinos (Boer × SRD; Anglo Nubiana × SRD) e ovinos (Santa Inês) observaram que o peso de gordura interna não diferiu significativamente entre genótipos, evidenciando que cordeiros deslanados apresentaram deposição de gordura interna similar à de cabritos.

Tabela 3. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de energia e proteína sobre a gordura renal (GR), pélvica (GP) e inguinal (GI) de carcaças de caprinos e ovinos

Classe	Espécie	GR	GP	GI
111	Caprina	0,265 ^C	0,036 ^C	0,043 ^E
121	Caprina	0,313 ^{BC}	0,034 ^C	0,060 ^{DE}
122	Caprina	0,425 ^B	0,054 ^{BC}	0,092 ^{BCD}
211	Caprina	0,316 ^{BC}	0,047 ^{BC}	0,052 ^E
221	Caprina	0,337 ^{BC}	0,049 ^{BC}	0,091 ^{CD}
111	Ovina	0,448 ^B	0,049 ^{BC}	0,053 ^E
121	Ovina	0,426 ^B	0,057 ^B	0,110 ^{BC}
122	Ovina	0,338 ^{BC}	0,045 ^{BC}	0,103 ^{BC}
211	Ovina	0,431 ^B	0,051 ^{BC}	0,118 ^B
212	Ovina	0,834 ^A	0,089 ^A	0,230 ^A

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

As maiores proporções de GR, GP e GI foram apresentadas pelos ovinos com idade ao abate mais elevada e que receberam dieta mais energética. Já entre os caprinos, os animais jovens que receberam dieta mais proteica e energética apresentaram maiores proporções. Enquanto, as menores proporções foram observadas para os caprinos jovens com menor disponibilidade de proteína e energia na dieta (Tab. 3). Resultados que podem ser justificados através da deposição de tecidos no animal, na qual, o crescimento do tecido ósseo cessa no animal ainda jovem, o muscular, quando o animal atinge a maturidade e o tecido adiposo é depositado continuamente, ou seja, à medida que se eleva a idade ao abate é verificada maior deposição de gordura na carcaça. Fato também descrito por Santos *et al.* (2001) ao investigarem o crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia.

Destacou-se também, a influencia do nível de energia presente na dieta. Segundo RiosRincón *et al.* (2014) ao pesquisarem a interação entre os níveis (altos e baixos) de proteína e energia na dieta de ovinos (Pelibuey x Katahdin), observaram que a dieta com altos níveis de proteína e energia promoveu valores superiores, em torno de 22% de gordura renal e pélvica quando comparada a dieta com baixos níveis de proteína e energia.

Os ovinos, independentes da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta apresentaram maior quantidade de gordura subcutânea e intermuscular (Tab. 4). De acordo com El Khidir *et al.* (1998); Sen *et al.* (2004); Shija *et al.* (2013) a espécie ovina prioriza a deposição de gordura subcutânea, enquanto a espécie caprina tende a depositar gordura internamente. De acordo com Cezar e Sousa (2006), isso ocorre devido os depósitos internos serem mais vascularizados e permitirem aos animais tropicais mobilizarem mais rapidamente lipídeos para suportarem frequentes períodos de escassez alimentar. Além disso, a gordura é considerada um tecido mau condutor de calor e animais de clima tropical que necessitam constantemente perder calor corporal para manter sua homeotermia, deverá ter o mínimo de gordura de cobertura.

A gordura subcutânea nos ovinos variou de 0,095 a 0,142kg com média de 0,122kg. Já, a gordura intermuscular variou de 0,042 a 0,097kg com média de 0,062kg. Gonzaga Neto *et al.* (2006) verificaram que cordeiros Morada Nova com peso inicial de 15kg e 70 dias de idade alimentados com dieta com diferentes níveis de energia metabolizada (2,34; 2,12 e 1,90 Mcal) e proteína (17,82; 14,11 e 10,40%) distribuídos em três tratamentos, de acordo com a relação volumoso:concentrado na dieta (40:60; 55:45 e 70:30) apresentaram médias inferiores as observadas neste estudo para gorduras subcutânea (0,042 a 0,123) e intermuscular (0,028 a 0,077). Enquanto, para os caprinos foram verificados 0,026 a 0,079kg com média de 0,059kg para gordura subcutânea e 0,028 a 0,071kg com média de 0,047kg para gordura intermuscular (Tab. 4). Ressalta-se, que não houve o incremento da quantidade de gorduras, à medida que se elevou a idade ao abate e conseqüentemente o aumento do peso corporal. Situação oposta foi descrita por Pereira Filho *et al.* (2008) ao avaliarem cabritos F1 Boer × Saanen recebendo dieta com 2,46 (Mcal/kg MS); 16,50% de proteína bruta e abatidos ao atingirem 5, 10, 15, 20 e 25kg de peso vivo (PV), respectivamente, aos 14; 48; 66; 77 e 113 dias de idade ao abate, relataram efeito linear crescente para gorduras subcutânea e intermuscular ao incrementarem o peso corporal. Os autores descreveram para gordura subcutânea médias entre 1,48 e 5,21 gramas (g) e para gordura intermuscular entre 1,76 e 3,61g.

Os caprinos mais jovens recebendo dieta com baixa proporção de proteína e energia apresentaram a menor proporção de gordura subcutânea e intermuscular (Tab. 4). Segundo Webb *et al.* (2005) e Mirkena *et al.* (2010) os caprinos apresentaram menor deposição de gordura subcutânea quando comparados aos ovinos com o mesmo nível de gordura corporal, o que foi relacionado ao fato dos caprinos priorizarem a deposição de gordura internamente por ser de fácil mobilização nos períodos de escassez alimentar. Já, os ovinos mais velhos e com menor disponibilidade de proteína e energia na dieta apresentaram as maiores proporções de gordura subcutânea e intermuscular (Tab. 4). Os resultados foram associados a idade ao abate, à medida que se prolonga a idade ao abate, conseqüentemente, eleva-se o peso corporal de abate e a deposição de gordura (Owen *et al.*, 1978; Nuñez Gonzalez *et al.*, 1983; Santos-Silva *et al.*, 2002).

Tabela 4. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de energia e proteína sobre a gordura subcutânea (GS) e intermuscular (GIM) de carcaças de caprinos e ovinos

Classe	Espécie	GS	GIM
111	Caprina	0,026 ^E	0,028 ^D
121	Caprina	0,073 ^{CD}	0,071 ^B
122	Caprina	0,079 ^{BCD}	0,042 ^{CD}
211	Caprina	0,064 ^{CD}	0,049 ^C
221	Caprina	0,051 ^{DE}	0,046 ^C

111	Ovina	0,112 ^{AB}	0,042 ^{CD}
121	Ovina	0,137 ^A	0,065 ^B
122	Ovina	0,095 ^{BC}	0,044 ^{CD}
211	Ovina	0,142 ^A	0,097 ^A

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Em relação a gordura intramuscular, para os ovinos foram atribuídos escores superiores (média: 1,571) aos caprinos (média: 0,923), independentes da idade ao abate e dos níveis nutricionais da dieta (Tab. 5). O menor escore de gordura intramuscular foi verificado para os caprinos com idade superior e recebendo dieta com alto nível de proteína e baixo de energia. Segundo Santos *et al.* (2008) os caprinos tendem a depositar mais gordura na parte interna (vísceras) do que na parte externa da carcaça. Por isto, são considerados como boa alternativa alimentar, principalmente pelos baixos teores de gordura, colesterol e ácidos graxos saturados em sua carne em comparação à carne dos demais ruminantes (Pereira Filho *et al.*, 2008).

Já na espécie ovina, apenas os animais jovens recebendo dieta com baixos níveis de proteína e energia apresentaram baixa proporção de gordura intramuscular. Resultados atribuídos à idade ao abate e aos baixos níveis de proteína e energia da dieta.

Tabela 5. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de energia e proteína sobre a gordura intramuscular de carcaças de caprinos e ovinos

Classe	Espécie	G. Intramuscular
111	Caprina	1,213 ^{BC}
121	Caprina	0,740 ^{CD}
122	Caprina	1,167 ^{BCD}
211	Caprina	0,807 ^{CD}
221	Caprina	0,688 ^D
111	Ovina	1,300 ^{ABC}
121	Ovina	1,823 ^A
122	Ovina	1,917 ^A
211	Ovina	1,286 ^{BC}
212	Ovina	1,530 ^{AB}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

CONCLUSÕES

A densidade energética e proteica da dieta não afeta a adiposidade da carcaça dos ovinos jovens. Já, para ovinos mais velhos, níveis mais elevados de energia dietética resultam em melhor

acabamento, maiores quantidades de gordura renal, pélvica e inguinal, indicando que para esta espécie, a idade é mais importante do que a dieta.

Os caprinos, de forma geral, ao receberem dietas mais energética e proteica, independentemente da idade ao abate, demonstram maior desenvolvimento do tecido adiposo, sugerindo que a qualidade dietética é mais importante do que a idade ao abate.

AGRADECIMENTOS

Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária (EMEPA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T.R.V.; PÉREZ, J.R.O.; PAULA, O.J. et al. Efeito do nível de energia metabolizável na composição dos tecidos da carcaça de cordeiros da raça Santa Inês. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, p.1364-1372, 2009.

BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A.; DOUMIT, M.E. Livestock and carcasses. An integrated approach to evaluation, grading and selection. Kendall: Hunt Publishing Company, 1998. 256p.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. *Rev. bras. zootec.*, v.29, p.1803-1810, 2000.

CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.4, p.697-704, 2009.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. In: 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2006, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: 2006. p.541-565. CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação, classificação. Ed. Agropecuária Tropical, Uberaba: Minas Gerais, 2007. 147p.

CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M.F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. *R. Bras. Zootec.*, v.37, p.1112-1120, 2008.

D' ALESSANDRO, A.G.; MAIORANO, G.; RAGNI, M. et al. Effects of age and season of slaughter on meat production of ight lambs: carcass characteristics and meat quality of Leccese breed. *Small Ruminant Res.*, v.114, p.97-104, 2013.

EL KHIDIR, I.A.; BABIKER, S.A.; SHAFIE, S.A. Comparative feedlot performance and carcass characteristics of Sudanese desert sheep and goats. *Small Ruminant Res.*, v.30, p.147±151, 1998.

GOETSCH, A.L.; MERKEL, R.C.; GIPSON, T.A. Factors affecting goat meat production and quality. *Small Ruminant Res.*, v.101, p.173-181, 2011.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. *R. Bras. Zootec.*, v.35, p.1487-1495, 2006.

HADJIPANAYIOTOU, M.; KOUMAS, A. Carcass characteristics of equally mature Chios lambs and Damascus kids. *Small Ruminant Res.*, v.13, p.71-77, 1994.

MEDEIROS, A.N.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Energy requirements for maintenance and growth of male Saanen goat kids. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, v.27, p.1293-1302, 2014.

MIRKENA, T.; DUGUMA, G.; HAILE, A. et al. Genetics of adaptation in domestic farm animals: a review. *Livest. Sci.*, v.132, p.1-12, 2010.

NUÑEZ GONZALEZ, F.A.; OWEN, J.E.; ARIAS CERECERES M.T. Studies on the Criollo Goat of Northern Mexico: Part 2 - physical and chemical characteristics of the musculature. *Meat Sci*, v.9, p.305-314, 1983.

OWEN, J.E.; NORMAN, G.A.; PHILBROOKS, C.A.; JONES, N.S.D. Studies on the meat production characteristics of botswana goats and sheep - Part III: carcass tissue composition and distribution. *Meat Sci*, v.2, p.59-74, 1978.

PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Características da carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Boer × Saanen. *R. Bras. Zootec.*, v.37, p.905-912, 2008.

PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; NUNES, F.M. Rendimento e características quantitativas de carcaça em cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano *R. bras. Agrociência*, v.11, p.351-359, 2005.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; YAMAMOTO, S.M.; BARBOSA, J.C. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. *Pesq. agropec. bras.*, v.42, p.565-571, 2007.

RÍOS-RINCÓN, F.G.; ESTRADA-ÂNGULO, A.; PLASCENCIA, A. et al. Influence of protein and energy level in finishing diets for feedlot hair lambs: growth performance, dietary energetics and carcass characteristics. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, v.27, p.5561, 2014.

SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; SIQUEIRA, E.R. et al. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. *Rev. bras. zootec.*, v.30, p.493-498, 2001.

SANTOS-SILVA, J.; MENDES, I.A.; BESSA, R.J.B. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. *Livest Prod Sci*, v.76, p.17–25, 2002.

SANTOS, V.A.C.; SILVA, S.R.; AZEVEDO, J.M.T. Carcass composition and meat quality of equally mature kids and lambs. *J. Anim. Sci.*, v.86, p.1943-1950, 2008. SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Sci*, v.66, p.757-763, 2004. SHIJA, D.S.; MTENGA, L.A.; KIMAMBO, A.E. et al. Preliminary evaluation of slaughter value and carcass composition of Indigenous sheep and goats from traditional production system in Tanzania. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, v.26, p.143-150, 2013. SORMUNEN-CRISTIAN R. Effect of barley and oats on feed intake, live weight gain and some carcass characteristics of fattening lambs. *Small Ruminant Res.*, v.109, p.2227, 2013.

SOUSA, W.H.; BRITO, E.A.; MEDEIROS, A.N. et al. Características morfológicas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. *R. Bras. Zootec.*, v.38, p.1340-1346, 2009.

WEBB, E.C.; CASEY, N.H.; SIMELA, L. Goat meat quality. *Small Ruminant Res.*, v.60, p.153-166, 2005.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. *Cienc Rural*, v.33, p.565-571, 2003.

CAPÍTULO III

Características quantitativas e qualitativas de carcaças de caprinos e ovinos: efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta

Trabalho submetido ao periódico Revista Ciência Rural com formatação obedecendo as normas do periódico supracitado, seguindo as diretrizes recomendadas pela Norma N° 01/2013 de 09 de julho de 2013 do programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande (Campus Patos)

Características quantitativas e qualitativas de carcaças de caprinos e ovinos: efeitos da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta

Quantitative and qualitative characteristics of goat and sheep carcasses: effects of age at slaughter and dietary protein and energy levels

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre características quantitativas e qualitativas de carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento. O arquivo base, do qual foram extraídas as informações utilizadas neste estudo, continha informações coletadas em experimentos realizados no período de 2009 a 2014 com ovinos (Santa Inês) e caprinos (Boer x SPRD - Sem Padrão Racial Definido; Savanna x SPRD; Anglo Nubiana x SPRD e SPRD) machos, com idade ao abate entre 160 e 244 dias, recebendo dietas com níveis de proteína variando de 14,2 a 18,5% e o de energia entre 2,5 e 3,2 Mcal. Para realização das análises de variância (ANOVA) foi empregado o teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância e em seguida, foi utilizado o proc sort data com o auxílio do software SAS. Verificou-se, que os ovinos com idade acima de 210 dias e recebendo dietas com elevados níveis de energia apresentaram os melhores pesos e rendimentos de carcaças. Em relação aos cortes comerciais, os pesos mínimos foram observados para os ovinos e caprinos com idade ao abate inferior a 210 dias. Já, os ovinos abatidos com idade superior a 210 dias apresentaram os maiores pesos de cortes. Os ovinos com idade superior a 210 dias apresentaram a média mais elevada para conformação, acabamento, espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo. Já, os caprinos apresentaram as melhores médias para cor, textura e marmoreio da carne. Conclui-se que os ovinos com idade ao abate superior a 210 dias associada a dieta com alto nível de proteína e energia apresentam peso superior de carcaça e de seus cortes comerciais com rendimentos similares entre as espécies. Enquanto, para espécie caprina, as características qualitativas são mais influenciadas. A idade ao abate influencia a conformação, o acabamento, a área de olho de lombo, a espessura de gordura subcutânea. Os níveis dietéticos de proteína e energia influenciam o acabamento e a espessura de gordura subcutânea.

Palavras-chave: cor, dieta, maciez, pequenos ruminantes, rendimento

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effects of age at slaughter and protein and energy dietary levels on quantitative and qualitative carcass characteristics of small ruminants finished in confinement. The base file, from which the information used in this study was extracted, contained information collected in experiments conducted in the period from 2009 to 2014 with sheep (Santa Inês) and goats (Boer x SPRD - Savanna x SPRD, Anglo Nubiana X SPRD and SPRD), aged at slaughter between 160 and 244 days, receiving diets with protein levels ranging from 14.2 to 18.5% and that of energy between 2.5 and 3.2 Mcal. For the analysis of variance (ANOVA) the Tukey mean test was used at the 5% level of significance and then the proc sort data was used with the help of the SAS software. It was verified that sheep over the age of 210 days and receiving diets with high energy levels presented the best weights and yields of carcasses. Regarding commercial cuts, minimum weights were observed for sheep and goats with slaughter age of less than 210 days. On the other hand, slaughtered sheep older than 210 days had the highest cut weights. Sheep older than 210 days had the highest mean for conformation, finishing, subcutaneous fat thickness, loin eye area. Already, the goats presented the best averages for color, texture and marbling of the meat. It was concluded that sheep at slaughter age over 210 days associated with a diet with high protein and energy levels presented higher carcass weight and commercial cuts with similar yields between species. Whereas, for goat species, the qualitative characteristics are more influenced. The age at slaughter influences the conformation, the finish, the loin eye area, the thickness of subcutaneous fat. Dietary protein and energy levels influence the finish and the thickness of the subcutaneous fat.

Keywords: carcass, color, diet, tenderness, yield

INTRODUÇÃO

O confinamento está despertando o interesse dos criadores com o objetivo de atender a demanda crescente por carcaças de boa qualidade. De acordo com Medeiros et al. (2009) o confinamento possibilita a redução da idade ao abate, como também, a

pressão de pastejo na caatinga, além, da produção de carcaças com qualidade superior à de carcaças obtidas em condições de pastejo.

A idade ao abate e os níveis dietéticos influenciam o desempenho animal e consequentemente, as características de carcaças por apresentarem efeitos sobre o peso e a composição tecidual da carcaça. Diversos autores associam o aumento do peso e rendimento da carcaça a elevação da idade ao abate (Skapetas et al., 2006; D' Alessandro et al., 2013) e dos níveis dietéticos da dieta (Gonzaga Neto et al., 2006; Majdoub-Mathlouthi et al., 2013).

Pesquisas comparando características quantitativas e qualitativas de carcaça de caprinos e ovinos sobre a influência de idade ao abate e níveis dietéticos na região semiárida brasileira são incipientes. Diante disto, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre características quantitativas e qualitativas de carcaça de pequenos ruminantes terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho foram provenientes de experimentos realizados com machos das espécies caprina e ovina em confinamento na Estação Experimental de Pendência pertencente à Emepa (Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A) localizada na microrregião do Curimataú Ocidental, no município de Soledade - PB, posicionada nas coordenadas geográficas 07° 08' 18" e 36° 21' 02" W. Gr, a uma altitude em torno de 521 m e com uma área de 727 hectares. O clima, segundo a classificação de Koppen, é do tipo semiárido quente – Bsh. As médias da temperatura anual, umidade relativa do ar e precipitação pluvial são respectivamente 24,5 °C, 50% e de 400 mm/ano segundo dados obtidos na própria estação.

O arquivo base, do qual foram extraídas as informações utilizadas neste estudo, continha informações de 340 animais coletadas em experimentos realizados entre 2009 e 2014. Estes experimentos tiveram como objetivos: a avaliação do desempenho, bem como, das características quantitativas e qualitativas de carcaça de ovinos Santa Inês e caprinos mestiços Boer x SPRD (Sem Padrão Racial Definido), Savanna x SPRD, Anglo Nubiana x SPRD e SPRD e seguiram as recomendações do NRC (2007).

Os animais foram submetidos a jejum de 18 horas (sólido e líquido) e, antes do abate, foram pesados, para obtenção do peso vivo ao abate (PVA). Posteriormente, os animais foram suspensos pelas patas traseiras e insensibilizados por concussão cerebral. Em seguida, foram seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas, recolhendo-se o sangue em recipiente previamente tarado para posterior pesagem. Após sangria e esfolagem, o conteúdo gastrointestinal foi retirado para determinação do peso corporal vazio (PCV), obtido da diferença entre o peso vivo ao abate (PVA) e o conteúdo gastrointestinal. As carcaças, sem pele, vísceras, cabeça, patas e órgãos genitais, foram pesadas para determinação do peso de carcaça quente (PCQ) e transportadas para câmara frigorífica a 4 °C, onde foram mantidas por 24 horas. Após o resfriamento, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). Em seguida, os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e de carcaça fria (RCF) foram determinados pelas seguintes fórmulas (Cezar e Sousa, 2007):

- $RCQ = (PCQ/PVA) \times 100$.
- $RCF = (PCF/PVA) \times 100$.

Para obtenção dos cortes comerciais e determinação da composição regional, a carcaça foi seccionada ao meio com serra elétrica e em seguida, o lado esquerdo foi seccionado em quatro cortes comerciais (Cezar e Sousa, 2007):

- Paleta: obtida pela secção da região axilar, por meio do corte dos tecidos que unem a escápula e o úmero à região torácica da carcaça;
- Costelas: retiradas entre a última vértebra cervical e a primeira torácica, e a última vértebra torácica e a primeira lombar;
- Lombo (*Longissimus dorsi*): obtido pelo corte da última vértebra torácica e a primeira lombar, e da última lombar e a primeira sacral;
- Perna: separada da carcaça em sua extremidade superior entre a última lombar e a primeira sacral.

Na avaliação objetiva, a espessura de gordura subcutânea foi medida com paquímetro, obtida a 3/4 de distância a partir do lado medial do músculo *Longissimus dorsi* para o seu lado lateral da linha dorso-lombar.

O músculo *Longissimus dorsi* foi utilizado para obtenção da área de olho de lombo (AOL), traçando-se o contorno do músculo em papel vegetal, para determinação da área por meio do Planímetro Mecânico Polar (Mechanical Polar Planimeters Modelo L-20M).

A avaliação subjetiva do acabamento e da conformação foi realizada na carcaça inteira. A avaliação da cor, textura e marmoreio foram realizadas na AOL por meio de exame visual e com base na análise, foram atribuídos escores (Tabela 1).

As metodologias utilizadas nos experimentos seguiram as recomendações de Cezar e Sousa (2007).

Tabela 1. Escore e classificação das variáveis analisadas na avaliação subjetiva da carcaça e da AOL (Cezar e Sousa, 2007)

Variável	Escore	Classificação
Acabamento	1 a 5	Muito magra a Muito gorda
Conformação	1 a 5	Ruim a Excelente
Cor	1 a 5	Rosa clara a Vermelho escuro
Textura	1 a 5	Muito grossa a Muito fina
Marmoreio	1 a 5	Inexistente a Excessivo

Inicialmente, os dados de desempenho; biometria; morfometria; adiposidade; rendimento e avaliação quantitativa e qualitativa de carcaça; cortes comerciais e composição tecidual da perna foram agrupados em planilha do Excel e em seguida, importada para análises. Posteriormente, foram testadas classes por peso e idade ao abate, níveis de proteína e energia da dieta sob a influência da espécie e do genótipo. O melhor ajuste foi definido por espécie, idade ao abate, níveis de proteína e energia da dieta. Após a definição, foram formados grupos identificados por códigos com três números, a centena representou a idade ao abate (dias), a dezena, o nível de proteína (%) e a unidade, o nível de energia (Mcal), conforme demonstrado na Tabela 2.

Para idade ao abate, os valores mínimo e máximo foram 160 e 244 dias, respectivamente. Já, os níveis de proteína variaram entre 14,2 e 18,5% e o de energia entre 2,5 e 3,2 Mcal (Tabela 2).

Tabela 2. Classes formadas para análise

Classe	Idade ao abate (dias)	PB (%)	Energia (Mcal)
111	< 210	< = 17	< = 3
121	< 210	> 17	< = 3

122	< 210	> 17	> 3
211	> 210	< = 17	< = 3
212	> 210	< = 17	> 3
221	> 210	> 17	< = 3

Para realização das análises de variância (ANOVA) foi empregado o teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância e em seguida, foi utilizado o proc sort data com o auxílio do software SAS (SAS Institute INC, Cary, NC). As linhas de comando da programação SAS empregadas foram:

```
proc sort data = carcaca;
by esp cidab cpb cen; run;
proc means data = carcaca;
by esp cidab cpb cen;
var AC EGS MARMQ GR GP GI GINTER GSUB; run;
```

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, que os ovinos com idade acima de 210 dias, notadamente quando receberam dietas com elevados níveis de energia (212), apresentaram os melhores pesos e rendimentos de carcaças em relação aos animais com idade ao abate inferior aos 210 dias (Tabela 3). Segundo Oliveira et al. (2008), à medida que, se aumenta a idade ao abate dos animais, ocorre o incremento do peso de abate e conseqüentemente, eleva os pesos e rendimentos de carcaça. Por exemplo, Skapetas et al. (2006) ao pesquisarem efeitos de diferentes idades ao abate (30; 45; 60; 75 e 90 dias) sobre características e composição das carcaças de ovinos, obtiveram pesos de carcaça quente (6,56; 8,64; 9,87; 11,86 e 13,30 kg) e pesos de carcaça fria (6,43; 8,37; 9,63; 11,58 e 13,03 kg) superiores em função do aumento da idade ao abate.

Quanto a espécie caprina, os animais com idade ao abate inferior a 210 dias recebendo dieta com baixos níveis de proteína e energia (111) apresentaram 47,891% e 47,188% para rendimento de carcaça quente e fria, respectivamente. Os animais com idade ao abate acima de 210 dias recebendo dieta com valor nutritivo semelhante (211) apresentaram valores semelhantes (48,635 e 48,356%) aos caprinos do grupo 111. Martins et al. (2015) ao avaliarem caprinos em diferentes idades ao abate (8 a 9 meses;

11 a 12 meses), observaram valores superiores de rendimento de carcaça quente para os animais mais velhos (49,58%) em relação aos caprinos mais jovens (47,61%).

Os ovinos independentemente da idade ao abate, dos níveis de proteína energia da dieta apresentaram pesos de carcaça quente e fria superiores aos caprinos, exceto, os ovinos com idade inferior a 210 dias recebendo dieta com altos níveis de proteína e energia (122) que foram semelhantes aos caprinos (Tabela 3). De acordo com Sousa et al. (2009) a espécie ovina é superior a caprina, normalmente, por apresentar peso corporal superior, em condições ambientais e idade ao abate semelhante. Espera-se, que apresentem também carcaças superiores, devido ao seu maior peso ao abate (Costa et al., 2011). Corroborando com tal afirmativa, Sen et al. (2004) ao realizarem investigação comparativa entre ovinos e caprinos em condições semiáridas, observaram respectivamente, peso ao abate 28,54 e 20,46 kg e peso de carcaça quente 14,88 e 10,09 kg.

Tabela 3. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre o peso e rendimento de carcaças de caprinos e ovinos

Classe	Espécie	PCQ (kg)	PCF (kg)	RCQ (%)	RCF (%)
111	Caprina	11,078 ^D	11,291 ^D	47,188 ^C	47,891 ^{CD}
121	Caprina	12,590 ^{CD}	12,483 ^{CD}	51,232 ^{AB}	50,801 ^{AB}
122	Caprina	12,689 ^{CD}	12,498 ^{CD}	49,203 ^{ABC}	48,405 ^{BCD}
211	Caprina	13,293 ^C	13,217 ^C	48,635 ^{BC}	48,356 ^{CD}
221	Caprina	13,663 ^C	13,331 ^C	47,282 ^{BC}	46,143 ^D
111	Ovina	17,453 ^B	17,065 ^B	47,254 ^{BC}	46,285 ^D
121	Ovina	16,584 ^B	16,213 ^B	49,345 ^{ABC}	48,232 ^{CD}
122	Ovina	13,237 ^C	12,880 ^C	46,323 ^C	48,036 ^{CD}
211	Ovina	16,334 ^B	16,298 ^B	49,247 ^{ABC}	49,137 ^{BC}
212	Ovina	22,145 ^A	21,775 ^A	53,190 ^A	52,282 ^A

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). PCQ: peso de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; RCQ: rendimento de carcaça quente e RCF: rendimento de carcaça fria

No entanto, para os rendimentos quente e frio das carcaças foram, no geral, observados resultados similares entre as espécies (Tabela 3). Apesar da carcaça caprina ser pequena (Tshabalala et al., 2003), apresenta maior proporção de tecido muscular (Shija et al., 2013) e tecido ósseo (Tshabalala et al., 2003) comparada a carcaça ovina que apresenta maior proporção de tecido adiposo em relação aos demais tecidos (Warmington e Kirton, 1990; Shija et al., 2013). Características que justificam a similaridade entre as espécies quanto aos rendimentos de carcaças.

Em relação ao peso de carcaça quente e fria, os ovinos com idade ao abate inferior a 210 dias recebendo dietas com baixos níveis de proteína e energia apresentaram médias superiores aos caprinos com idade e dieta similares (Tabela 3). Fato que pode ser justificado através do peso ao abate superior da espécie ovina em relação aos caprinos que contribui para redução do tecido muscular e aumento do tecido adiposo (Santos-Silva et al., 2002). Situação, que não foi observada para os rendimentos de carcaça quente e fria que apresentaram semelhança entre as espécies.

Ao elevar os níveis de proteína e de energia da dieta, os ovinos com idade ao abate inferior a 210 dias (122) apresentaram médias similares aos caprinos para peso e rendimento de carcaça quente e fria. Normalmente, os ovinos com idade ao abate superior a 210 dias recebendo dieta com menor densidade proteica e energética (211) demonstraram melhores pesos do que os caprinos correspondentes (211) e até mesmo que os caprinos com idade ao abate inferior a 210 dias e recebendo dieta com níveis superiores de proteína e energia (122). Tais resultados vêm confirmar a afirmativa de Sousa et al. (2009) de que a espécie ovina é superior a espécie caprina quanto a produção de carcaça.

Níveis similares de proteína e diferentes de energia para ovinos com idade ao abate inferior a 210 dias (121 e 122) resultaram em menor peso de carcaça quente e fria para os ovinos recebendo dieta com níveis altos de energia (122), embora tenham apresentados resultados similares para os rendimentos (Tabela 3). Isso sugere que por serem ainda jovens, o crescimento prioritário de músculos em relação ao adiposo não resultou em maior peso nos animais que receberam maior aporte de energia quando ainda muito jovens. Segundo Skapetas et al. (2006) ocorrem diferentes prioridades de utilização de nutrientes a cada fase de desenvolvimento animal. Estes resultados indicaram que para a espécie ovina, a idade ao abate é mais importante do que os níveis dietéticos na determinação do peso de carcaça quente e fria.

Já, na espécie caprina, os animais com idade ao abate inferior a 210 dias recebendo dieta com níveis altos de proteína e níveis diferentes de energia (121 e 122) apresentaram médias semelhantes para peso e rendimento de carcaça quente e fria. Ao considerar os três fatores simultaneamente, normalmente, os caprinos com idade ao abate inferior a 210 dias e dieta com menor disponibilidade de proteína e energia (111) foram semelhantes aos grupos 121 e 122 e para rendimentos de carcaça quente e fria

apenas apresentou média inferior ao grupo 121 (Tabela 3). Esses achados corroboram em parte com Phengvichith e Ledin (2007), que ao avaliarem os efeitos de níveis altos e baixos de proteína e energia da dieta sobre o desempenho e carcaça de caprinos, observaram que os animais ao receberem dieta com altos níveis de proteína e energia apresentaram maior peso ao abate, maior peso de carcaça e melhor acabamento em relação aos animais que receberam dietas com baixos valores dietéticos.

Os ovinos com idade ao abate superior a 210 dias e recebendo dietas mais energéticas (212) demonstraram melhores resultados para peso de carcaça quente; peso e rendimento de carcaça fria. Quanto ao rendimento de carcaça quente, este grupo apresentou média similar aos ovinos com idade ao abate inferior a 210 dias, recebendo dieta com alto nível proteico e baixo energético (121) e os animais abatidos com idade superior a 210 dias e recebendo dieta com baixos níveis dietéticos (211).

Ocorrência associada a velocidade de crescimento dos tecidos devido ao maior nível de energia da dieta. Araújo Filho et al. (2010); Pereira et al. (2010), Costa et al. (2010) e Majdoub-Mathlouthi et al. (2013) comprovaram a influência positiva do nível de energia da dieta sobre peso e rendimento de carcaças ovinas.

Normalmente, os ovinos com idade ao abate superior a 210 dias e dieta com menor densidade proteica e energética (211) demonstraram melhores pesos de carcaça quente e fria do que os ovinos com idade ao abate inferior a 210 dias mesmo recebendo dieta com níveis superiores de proteína e energia (Tabela 3). Ao elevar a idade ao abate, ocorre o aumento do peso e conseqüentemente, da quantidade de gordura na carcaça que resultam em pesos superiores de carcaça quente e fria. Possivelmente, devido as alterações nas proporções teciduais de acordo com as faixas etárias utilizadas neste estudo. Segundo Barone et al. (2007) o incremento da idade ao abate promove maior e menor incidência de gordura e osso na carcaça, respectivamente. Já, os rendimentos de carcaça foram semelhantes (Tabela 3).

Todavia, entre os ovinos com idade ao abate superior a 210 dias (211 e 212), os que receberam dietas mais energéticas (212) apresentaram melhores pesos de carcaça (quente e fria) do que aqueles com dietas menos energéticas (211). Quanto aos rendimentos, apenas os ovinos que receberam dietas mais energéticas (212) apresentaram rendimento de carcaça fria superior aos demais (Tabela 3). A proporção

dos tecidos que compõem a carcaça tende a aumentar com o aumento do nível de energia da dieta.

A mesma tendência observada para peso de carcaça fria dos ovinos neste estudo foi verificada por Medeiros et al. (2009) ao pesquisarem peso e rendimento de carcaça de ovinos Morada Nova submetidos a diferentes níveis de energia metabolizada em proporções de concentrado na dieta e Araújo Filho et al. (2010) ao avaliarem as características quantitativas e a composição regional e tecidual de carcaças de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper × Santa Inês submetidos a dois níveis de energia (2,5 e 2,94 Mcal EM/kg MS) na dieta e abatidos aos $32,2 \pm 3,8$ kg de peso corporal e $145,6 \pm 20,1$ dias de idade. Araújo Filho et al. (2010) também, observaram o aumento da deposição muscular e menor desenvolvimento do tecido ósseo em consequência do aumento do nível de energia da dieta.

Os caprinos com idade ao abate inferior a 210 dias recebendo dietas com baixa densidade proteica e energética (111) apresentaram as menores médias para pesos de carcaça (quente e fria) quando comparados aos caprinos com idade ao abate superior a 210 dias e dieta semelhante (211) (Tabela 3). Dhanda et al. (2003) verificaram que o aumento da idade/peso ao abate promoveu o incremento significativamente das características de carcaça de diversos genótipos da espécie caprina. No entanto, foi verificada semelhança entre os rendimentos de carcaça (Tabela 3).

Em relação, aos ovinos, independentemente da idade ao abate, foi observada semelhança entre os animais que receberam dietas com baixa densidade proteica e energética. Fato que pode ser justificado através do baixo nível de energia da dieta considerado como fator limitante. O déficit energético resulta em menor desempenho animal (Sormunem-Cristian, 2013). Já, para rendimentos, apenas os animais com idade ao abate acima de 210 dias apresentaram rendimento de carcaça fria superior (Tabela 3). Resultado atribuído a idade superior ao abate que de acordo com Skapetas et al. (2006) gera melhores rendimentos de carcaça.

Ressalta-se, que os pesos e rendimentos de carcaça quente e fria de caprinos e ovinos determinados neste estudo estão dentro dos valores padrões. Caprinos, geralmente, apresentam peso e rendimento de carcaça quente que variam de 12,93 a 13,95 kg e 46,14 a 49,58%; peso e rendimento de carcaça fria de 12,84 a 13,86 kg e 45,80 a 49,98%, respectivamente (Cartaxo et al., 2014). Já, os ovinos, apresentam peso

e rendimento de carcaça quente que variam de 14,41 a 16,35 kg e 47,05 a 48,80%; peso e rendimento de carcaça fria de 14,11 a 15,95 kg e 45,90 a 47,58%, respectivamente (Cunha et al., 2008). De acordo com Lisboa et al. (2010) estas variações são influenciadas, em geral, por diversos fatores entre eles, raça e manejo nutricional.

Tabela 4. Efeitos da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre o peso dos cortes comerciais de carcaças de caprinos e ovinos

Classe	Espécie	Perna (kg)	Lombo (kg)	Paleta (kg)	Costilhar
111	Caprina	1,616 ^E	0,710 ^D	1,144 ^D	1,493 ^C
121	Caprina	1,783 ^{DE}	0,798 ^{CD}	1,260 ^{CD}	1,794 ^C
122	Caprina	1,776 ^{DE}	0,781 ^{CD}	1,261 ^{CD}	1,675 ^{CD}
211	Caprina	1,889 ^D	0,822 ^{CD}	1,335 ^{BC}	1,734 ^{CD}
221	Caprina	1,897 ^D	0,907 ^C	1,260 ^{CD}	1,820 ^C
111	Ovina	2,575 ^B	1,119 ^B	1,482 ^B	2,348 ^B
121	Ovina	2,364 ^C	1,073 ^B	1,417 ^B	2,288 ^B
122	Ovina	1,958 ^D	0,822 ^{CD}	1,168 ^D	1,707 ^{CD}
211	Ovina	2,337 ^C	1,081 ^B	1,452 ^B	2,267 ^B
212	Ovina	2,865 ^A	1,555 ^A	1,886 ^A	3,316 ^A

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05)

Em relação aos cortes comerciais, os pesos mínimos foram observados para os ovinos e caprinos com idade ao abate inferior a 210 dias. Já, os ovinos abatidos com idade superior a 210 dias apresentaram os maiores pesos de cortes de perna, lombo, paleta e costilhar (Tabela 4). À medida que, se prolonga a idade ao abate, o peso de abate tende a aumentar e influenciar de forma linear crescente o peso dos cortes comerciais. D' Alessandro et al. (2013) ao investigarem os efeitos da idade ao abate sobre a carcaça de ovinos da raça Leccese, verificaram que o aumento da idade ao abate resultou no aumento do peso vivo e conseqüentemente, nas características (morfometria, adiposidade e conformação) de carcaça e de seus cortes comerciais. No entanto, Skapetas et al. (2006) observaram que os cortes de perna e paleta decresceram proporcionalmente com o incremento da idade ao abate.

Os cortes de perna e paleta são considerados precoces e com isto, o peso destes cortes decrescem com o aumento da idade ao abate em consequência da elevação do peso que resulta no aumento do peso de carcaça. O inverso ocorre com os cortes de

costilhar, lombo (cortes tardios) que incrementam o peso, à medida que se eleva a idade e peso ao abate (Skapetas et al., 2006; Souza Junior et al., 2009; Pereira et al., 2010).

Independentemente da idade ao abate, dos níveis de proteína e energia da dieta, os ovinos apresentaram médias superiores para os cortes de perna, lombo, costilhar e paleta quando comparados aos caprinos, excetos, ovinos abatidos com idade inferior a 210 dias recebendo dieta com níveis altos e baixos de proteína e energia (121), respectivamente, apresentaram o peso de paleta semelhante aos caprinos com idade ao abate superior a 210 dias e recebendo dieta com níveis baixos de proteína e energia (211) (Tabela 4). Fato explicado através do peso superior de carcaça fria dos ovinos que refletiu nos pesos dos cortes comerciais. Souza Junior et al. (2009) ao estudarem diferentes idades ao abate em dois genótipos da espécie ovina, verificaram crescimento proporcional dos cortes comerciais em relação ao peso da carcaça fria que reflete o peso ao abate.

Ao avaliar os três fatores simultaneamente, normalmente, os caprinos abatidos com idade inferior a 210 dias e recebendo a menor disponibilidade de proteína e energia na dieta (111) apresentaram os menores pesos para cortes de perna, lombo, paleta e costilhar. Fato atribuído ao peso inferior de carcaça fria e aos baixos níveis de proteína e energia da dieta. De acordo com Souza et al. (2013) o peso dos cortes comerciais está relacionado ao peso de carcaça fria e segundo Warmington e Kirton (1990) caprinos alimentados com baixos níveis nutricionais apresentam menores proporções de cortes em relação aos alimentados com altos níveis nutricionais.

Para espécie ovina, normalmente, os animais com idade ao abate superior a 210 dias e recebendo dieta com maior densidade energética demonstraram melhores pesos para cortes de perna, lombo, paleta e costilhar. Enquanto, os ovinos abatidos com idade inferior a 210 dias recebendo dieta com níveis superiores de proteína e energia (122) apresentaram valores inferiores (Tabela 4). Estes resultados corroboram os descritos por Majdoub-Mathlouthi et al. (2013) ao pesquisarem os efeitos dos níveis de concentrado e peso ao abate sobre o desempenho e carcaça de ovinos Barbarine, verificaram que o alto nível de energia da dieta (400 a 600g de concentrado/diário/animal) e o aumento do peso ao abate afetaram essencialmente os cortes comerciais.

Geralmente, os caprinos recebendo dietas com baixa densidade proteica e energética, independentes da idade ao abate, apresentaram as menores médias de pesos para cortes de perna, lombo, paleta e costilhar (Tabela 4). Médias explicadas pelo baixo

consumo de proteína e principalmente, pelo baixo nível de energia que promovem peso inferior ao abate e conseqüentemente, baixo peso de carcaça e de seus cortes comerciais. Lisboa et al. (2010) ao pesquisarem caprinos Moxotó e Canindé alimentados com dois níveis de energia em confinamento observaram que a dieta com maior nível de energia promoveu carcaças com melhores rendimentos e cortes comerciais.

Para a conformação da carcaça de caprinos foi atribuída valores entre 1,763 e 2,526 correspondentes aos grupos 121 (animais com idade ao abate inferior a 210 dias recebendo dieta com altos e baixos níveis de proteína e energia, respectivamente) e 122 (animais com idade ao abate inferior a 210 dias recebendo dieta com altos níveis de proteína e energia), respectivamente (Tabela 5). Ressalta-se, que os caprinos com idade ao abate superior a 210 dias recebendo dieta com alto nível de proteína e baixo de energia (221) apresentaram média semelhante aos animais do grupo 122 (Tabela 5).

A média mais elevada para conformação da espécie caprina foi verificada para os animais com idade ao abate inferior a 210 dias, resultado não esperado (Tabela 5). Pois, de acordo com Oliveira et al. (2008) animais jovens apresentam conformação de carcaça inferior, possivelmente, devido ao incompleto processo de formação do tecido muscular. Mas, a superioridade do grupo 122 observada neste estudo, pode ser justificada através dos altos níveis de energia da dieta. Segundo Cartaxo et al. (2011) dietas com alto nível de energia proporcionaram melhor conformação em relação as dietas com baixos níveis de energia.

Quanto à espécie ovina, os animais com idade ao abate superior a 210 dias, independente dos níveis de proteína e energia da dieta, com rara exceção (grupo 111) apresentaram conformações de carcaças superiores aos demais grupos (Tabela 5). Tal fato sugere que para os ovinos a idade é fator mais determinante para a conformação da carcaça do que a dieta. Kirton e Pickering (1967) apontaram a idade ao abate como um dos fatores que interferem no escore de conformação. Neste sentido, D' Alessandro et al. (2013) verificaram que o aumento da idade ao abate resultou em aumento do peso vivo e melhor conformação. Provavelmente, associado ao maior volume de tecido muscular (Oliveira et al., 2008). Zundt et al. (2003) observaram que os ovinos abatidos com menor peso ao abate apresentaram conformação inferior em relação aos ovinos abatidos com peso superior.

Na comparação entre espécies, na maioria das vezes, os ovinos apresentaram melhor conformação (Tabela 5), possivelmente pelo o maior desenvolvimento muscular

em relação a espécie caprina. Este resultado corrobora os encontrados por Brito et al. (2009) ao avaliarem características de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento; os quais, atribuíram médias de 8,5 a 8,7 (caprinos) e 11,0 (ovinos) para conformação.

Nos critérios de tipificação da conformação de carcaça utilizados por Cezar e Sousa (2007), as médias mínimas e máximas encontradas neste estudo para caprinos e ovinos corresponderam aos tipos de conformação de razoável a boa e de boa a muito boa, respectivamente. De acordo com os autores, os últimos tipos citados foram considerados os melhores para cada espécie.

O acabamento da carcaça de ovinos variou de 2,775 a 3,590, o escore mínimo foi atribuído ao grupo 122 e o máximo ao 212 (Tabela 5). Os animais abatidos com idade superior a 210 dias, notadamente com maior teor de energia da dieta, apresentaram maior proporção de gordura subcutânea e, por conseguinte, melhor acabamento de carcaça em relação aos animais abatidos com idade inferior. Tal fato sugere que para animais mais velhos, em que a fase de crescimento de tecido muscular é decrescente e de tecido adiposo é crescente, a energia dietética é mais importante que a proteína, o que vem corroborar com Costa et al. (2008), segundo os quais à medida que se eleva a maturidade, ocorre a redução da deposição do tecido muscular e aumenta a deposição do tecido adiposo.

Já para o acabamento das carcaças de caprinos foram encontrados valores entre 1,313 e 2,480 para os grupos 111 e 121, respectivamente (Tabela 5), indicando que os caprinos exibem pequena proporção de tecido adiposo externamente ao corpo, devido apresentarem uma maior tendência de deposição interna em torno das vísceras (Tshabalala et al., 2003; Dhanda et al., 2003).

Os ovinos, independentes da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta, normalmente, apresentaram melhor acabamento de carcaça do que os caprinos (Tabela 5). De acordo com Sen et al. (2004) e Santos et al. (2008) os ovinos tendem a depositar mais gordura na carcaça do que os caprinos. Estes resultados confirmaram relatos de Sousa et al. (2009) ao avaliarem carcaças de caprinos (mestiços Boer e Anglo Nubiano) e ovinos (Santa Inês) abatidos com 135 dias de idade criados em confinamento.

Todavia, quando considerado os três fatores simultaneamente, os caprinos com menor disponibilidade de proteína e energia na dieta apresentaram os menores escores

de acabamento de carcaça. Contrariamente, os ovinos mais velhos e com dietas mais energéticas demonstraram melhor acabamento (Tabela 5). Tais resultados já eram esperados, segundo Tsegay et al. (2013) o acabamento de carcaça é influenciado pela idade ao abate, genótipo, sexo, nutrição, entre outros fatores. Conforme Barone et al. (2007) a composição tecidual dos animais tem diferentes taxas de crescimento que culminam numa variação de componentes de carcaça de acordo com a idade ao abate. Quanto a dieta, Santos-Silva et al. (2002) ao avaliarem os efeitos nutricionais sobre o crescimento, a qualidade da carcaça e da carne de cordeiros, observaram quanto melhor a nutrição, melhor a qualidade da carcaça. Para Álvarez et al. (2013), por sua vez, animais alimentados com dieta contendo baixos níveis nutricionais apresentaram baixo índice de crescimento que comprometeu a deposição de tecido adiposo na carcaça.

Tabela 5. Efeito da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre a conformação e acabamento de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento

Classe	Espécie	Conformação	Acabamento
111	Caprina	1,770 ^F	1,313 ^G
121	Caprina	1,763 ^F	2,480 ^{DE}
122	Caprina	2,526 ^{DE}	2,132 ^{EF}
211	Caprina	1,990 ^F	1,867 ^F
221	Caprina	2,438 ^E	2,409 ^E
111	Ovina	3,050 ^{BC}	2,900 ^{BC}
121	Ovina	3,004 ^C	2,778 ^C
122	Ovina	2,975 ^{CD}	2,775 ^{CD}
211	Ovina	3,374 ^{AB}	3,192 ^B
212	Ovina	3,580 ^A	3,590 ^A

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Para espécie ovina, normalmente, os animais com idade ao abate superior e recebendo dieta com menor densidade proteica e energética (211) demonstraram melhor acabamento de carcaça do que os animais mais jovens mesmo recebendo dieta com maiores níveis de proteína e energia (Tabela 5). Segundo Boggs et al. (1998), isto se deve ao efeito da maturidade sobre o crescimento e desenvolvimento tecidual da carcaça. Ressalta-se, que os ovinos mais jovens, independentemente do nível de proteína e energia dietética, apresentaram carcaças com acabamentos similares. Todavia, entre os ovinos com idade ao abate superior, aqueles que receberam dietas mais energéticas apresentaram melhor acabamento de carcaças do que aqueles com dietas menos energéticas (Tabela 5).

Esses resultados reforçaram as afirmativas de Safari et al. (2009) e de Sormunem-Cristian (2013), segundo os quais, dietas com alto nível de energia promove melhor ganho diário e maior deposição de tecido adiposo na carcaça, respectivamente. Entretanto, neste estudo, tais achados não foram verificados para espécie caprina, provavelmente porque os caprinos tendem a depositar mais gordura na parte interna da carcaça (Sen et al., 2004; Cezar e Sousa, 2006; Shija et al., 2013) e por este motivo, os caprinos necessitam de um tempo maior em confinamento para atingir o peso de abate (Hadjipamyiotou e Koumes, 1994) sendo considerados animais de carcaça magra (Warmington & Kirton, 1990; Shija et al., 2013).

Quanto a AOL, observou-se que os ovinos do grupo 211 foram superiores aos demais grupos independentes da espécie. Fato atribuído ao peso superior de carcaça fria dos ovinos (Tabela 3) que resultou em maior desenvolvimento muscular e conseqüentemente, maior AOL. Resultados semelhantes foram descritos por Sen et al. (2004) e Sousa et al. (2009).

Ressalta-se, que os ovinos acima de 210 dias de idade apresentaram AOL superiores aos demais ovinos, mesmo que estes últimos tenham níveis de energia e/ou proteína superiores do que aqueles; sugerindo que para a espécie ovina a idade é mais importante do que a qualidade da dieta no que se refere à musculosidade da carcaça estimada indiretamente pela AOL. Tal fato não se repetiu em relação à espécie caprina, onde por exemplo animais mais jovens e mais velhos apresentaram resultados similares para AOL quando ambos receberam baixos níveis de energia e proteína na dieta. Já, os caprinos jovens recebendo altos níveis de proteína e baixos de energia foram superiores aos demais grupos de caprinos, inclusive aos animais mais velhos recebendo dieta com níveis dietéticos semelhantes.

Resultados compatíveis são encontrados em outros estudos, Dhanda et al. (2003) ao avaliarem efeitos do peso vivo sobre a qualidade da carcaça caprina, verificaram o aumento significativo das características de carcaça, entre elas, a AOL. Quanto aos níveis dietéticos, Zundt et al. (2003) ao avaliarem as características de carcaças de cordeiros terminados em confinamento e submetidos a diferentes níveis proteicos, observaram efeito quadrático sobre a AOL em função dos níveis crescentes de proteína da dieta. Cartaxo et al. (2011) verificaram que o maior nível de energia (2,90 Mcal) promoveu maior AOL em relação a dieta com menor nível de energia (2,40) para cordeiros confinados.

Entre a espécie ovina, os animais com idade ao abate superior a 210 dias e recebendo dieta com baixos níveis de proteína e energia (211) obtiveram AOL superior aos demais grupos. Enquanto, a menor média foi verificada para os ovinos com idade ao abate inferior a 210 dias e recebendo dieta com altos níveis de proteína e energia (122). Ao elevar a idade ao abate, eleva-se também, o peso ao abate e consequentemente, o peso de carcaça que resulta em maior AOL (Sen et al., 2004).

Quanto à espécie caprina, os animais abatidos com idade inferior a 210 dias e recebendo dieta com alto nível de proteína e baixo de energia (121) apresentaram a maior média em relação aos outros caprinos (Tabela 6). Resultado associado a idade de elevado crescimento de tecido muscular e ao alto nível de proteína da dieta e, por conseguinte, a maior disponibilidade de aminoácidos para a síntese de proteína muscular. Zundt et al. (2003) ao avaliarem o efeito de diferentes níveis proteicos (12, 16, 20 e 24%) sobre a carcaça, descreveram efeito quadrático em função do nível crescente de proteína sobre AOL.

Tabela 6. Efeito da idade ao abate e dos níveis dietéticos de proteína e energia sobre a AOL e características qualitativas do *Longissimus dorsi* de caprinos e ovinos terminados em confinamento

Classe	Espécie	AOL (cm ²)	EGS (mm)	Cor	Textura	Marmoreio
111	Caprina	7,827 ^D	1,427 ^{ABC}	5,000 ^A	5,000 ^A	1,213 ^{BC}
121	Caprina	11,633 ^B	0,889 ^D	4,387 ^{BC}	4,440 ^B	0,740 ^{CD}
122	Caprina	7,760 ^D	1,221 ^{BCD}	3,737 ^F	3,737 ^E	1,167 ^{BCD}
211	Caprina	9,281 ^{CD}	1,107 ^{CD}	4,617 ^B	4,91 ^A	0,807 ^{CD}
221	Caprina	8,571 ^D	1,367 ^{ABC}	4,016 ^E	4,906 ^A	0,688 ^D
111	Ovina	12,370 ^B	1,822 ^A	3,950 ^{EF}	4,400 ^{BC}	1,300 ^{ABC}
121	Ovina	10,172 ^C	1,524 ^{AB}	4,071 ^E	4,024 ^D	1,823 ^A
122	Ovina	8,756 ^{CD}	1,800 ^A	4,100 ^{DE}	4,150 ^{CD}	1,917 ^A
211	Ovina	14,121 ^A	1,203 ^{BCD}	4,257 ^{CD}	4,431 ^B	1,286 ^{BC}
212	Ovina	-	-	3,900 ^{EF}	4,060 ^D	1,530 ^{AB}

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). AOL: área de olho de lombo; EGS: espessura de gordura subcutânea

Neste estudo, não foi observada influência positiva de maiores níveis de energia sobre a AOL (Tabela 6). Apesar de diversos autores (Ryan et al., 2007; Cartaxo et al., 2011) descreverem que níveis altos de energia para pequenos ruminantes promoveram maior AOL.

Quanto a EGS, a espécie ovina apresentou médias entre 1,203 e 1,822mm, enquanto, os caprinos entre 0,889 e 1,427mm. Independentemente da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta, os ovinos foram superiores aos caprinos,

exceto, os caprinos dos grupos 111 (animais com idade ao abate inferior a 210 dias e recebendo dieta com baixos níveis de proteína e energia) e 221 (animais com idade ao abate superior a 210 dias e recebendo dieta com alto nível de proteína e baixo nível energia) que foram semelhantes aos ovinos (Tabela 6). É consenso entre diversos autores que os ovinos tendem a depositar mais gordura na parte externa da carcaça do que os caprinos e estes, na parte visceral (Sen et al., 2004; Santos et al., 2008; Shija et al., 2013).

Em relação aos níveis dietéticos, Zundt et al. (2003) e Cartaxo et al. (2011) ao pesquisarem, respectivamente, os efeitos dos níveis proteicos e energéticos da dieta sobre a carcaça de cordeiros, observaram que não houve efeito significativo dos níveis dietéticos sobre a EGS.

Cartaxo et al. (2009) ao avaliarem as características quantitativas de carcaças de cordeiros da raça Santa Inês e Dorper × Santa Inês terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais (magra; intermediária e gorda) verificaram médias entre 0,23 e 2,00mm para EGS. Enquanto, Cunha et al. (2008) ao avaliarem ovinos Santa Inês em sistema de confinamento observaram médias entre 1,00 e 1,08mm. Quanto aos caprinos, Sousa et al. (2009) ao pesquisarem os efeitos dos genótipos sobre as características de carcaça observaram que os mestiços Boer x SRD (1,20mm) e Anglo Nubiana x SRD (1,00mm) apresentaram médias inferiores as observadas neste estudo. Esses dados da literatura sugerem que a EGS dos animais do presente estudo está dentro da média para ambas espécies.

Quanto à avaliação subjetiva da cor do *Longissimus dorsi*, independentemente da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta, os caprinos foram, em geral, superiores aos ovinos, ou seja, apresentaram musculatura de coloração mais clara (Tabela 2040 6). Estes resultados corroboraram os resultados descritos por Sen et al. (2004) ao 2041 compararem características de carcaças de caprinos (4,50) e ovinos (3,87).

Os caprinos com idade ao abate inferior a 210 dias e recebendo dieta com níveis baixos e altos de proteína e energia (111 e 122) apresentaram, respectivamente, a maior e menor média para avaliação da cor do *Longissimus dorsi*. Já, para os ovinos com idade ao abate superior a 210 dias recebendo dietas com alto e baixo nível de energia foram atribuídas notas equivalentes a 4,257 e 3,900, respectivamente (Tabela 6). De acordo Ryan et al. (2007) e Lee et al. (2008) a dieta influencia a cor da carne, ou seja, o

aumento da quantidade de concentrado e conseqüentemente, o aumento dos níveis de proteína e energia da dieta resulta em valores superiores atribuídos a cor. Situação contrária foi relatada por Cartaxo et al. (2011) ao avaliarem carcaças de cordeiros submetidos a diferentes níveis de energia.

A textura da carne de ovinos variou de 4,024 a 4,431, a média mínima foi obtida pelo grupo 121 e a máxima, pelo grupo 211. Enquanto, para textura da carne de caprinos foram atribuídos valores entre 3,737 e 5,000 para os grupos 122 e 111, respectivamente (Tabela 6). Nota-se, que a média máxima para ambas espécies foi atribuída aos animais que receberam dieta com níveis baixos de proteína e energia. Cezar e Sousa (2007) citaram a idade ao abate como o principal fator que interfere na textura e Cartaxo et al. (2011) não observaram efeitos da dieta sobre a textura do músculo *Longissimus dorsi*. Os caprinos, independentes da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta, normalmente, apresentaram melhor textura do que os ovinos (Tabela 6). Resultado semelhante foi reportado por Brito et al. (2009) ao avaliarem qualitativamente características de carcaça de caprinos mestiços (Boer e Anglo Nubiana) e cordeiros Santa Inês em confinamento.

Em relação ao marmoreio, independentemente da idade ao abate e dos níveis de proteína e energia da dieta, os ovinos foram geralmente superiores aos caprinos (Tabela 6), onde estes, apresentaram médias entre 0,688 e 1,213, enquanto, os ovinos entre 1,286 e 1,917.

Quanto a influência da dieta sobre o marmoreio do *Longissimus dorsi* em pequenos ruminantes, Cartaxo et al. (2011) relataram que a dieta não influenciou o marmoreio da carne de cordeiros. Enquanto, Ryan et al. (2007) verificaram o aumento do escore de marmoreio em caprinos alimentados com concentrado.

Possivelmente, a maior deposição de gordura subcutânea apresentada pelos ovinos (Tabela 6) resultou no incremento do marmoreio (Rota et al., 2006).

CONCLUSÕES

Ovinos com idade ao abate superior a 210 dias associada a dieta com alto nível de proteína e energia promovem peso superior de carcaça e de seus cortes comerciais com rendimentos similares entre as espécies comparados aos caprinos.

A idade ao abate influencia a conformação, o acabamento, a área de olho de lombo, a espessura de gordura subcutânea de carcaças caprinas.

Os níveis dietéticos de proteína e energia influenciam o acabamento e a espessura de gordura subcutânea de carcaças ovinas. Enquanto, para espécie caprina, as características qualitativas são mais influenciadas.

A espécie ovina destaca-se pela melhor conformação, acabamento, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio. Já, a espécie caprina pelos atributos de cor e textura da carne.

AGRADECIMENTOS

Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária (EMEPA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J.M.; Rodríguez Iglesias, R.M.; García Vinent, J.; Giorgetti, H.; Rodríguez, G.; Baselga, M. Introduction of sheep meat breeds in extensive system: Lambs carcass characteristics. *Small Ruminant Research*, v.109, p.9-14, 2013.
- Araújo Filho, J.T. de; Costa, R.G.; Fraga, A.B.; Sousa, W.H. de; Cezar, M.F.; Batista, A.S.M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.2, p.363-371, 2010.
- Barone, C.M.A.; Colatruglio, P.; Girolami, A.; Matassino, D.; Zullo, A. Genetic type, seex, age at slaughter and feeding system effects on carcass and cut composition in lambs. *Livestock Science*, v.112, p.133-142, 2007.
- Boggs, D.L.; Merkel, R.A.; Doumit, M.E. *Livestock and carcasses. An integrated approach to evaluation, grading and selection.* Kendall: Hunt Publishing Company, 1998. 256p.
- Brito, E.A.; Sousa, W.H.; Ramos, J.P.F.; Oliveira Júnior, S.; Cunha, M.G.G. Características qualitativas da carcaça de três grupos genéticos 1de caprinos e ovinos terminados em confinamento. *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, v.3, n.2, p.47-52, 2009.
- Cartaxo, F.Q.; Sousa, W.H.; Cezar, M.F.; Costa, R.G.; Cunha, M.G.G.; Gonzaga Neto, S. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e

- pósabate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. *R. Bras. Zootec.*, v.40, n.1, p.160-167, 2011.
- Cartaxo, F.Q.; Sousa, W.H.; Leite, M.L.M.V.; Cezar, M.F.; Cunha, M.G.G.; Viana, J.A.; Assis, D.Y.C.; Cabral, H.B. Características de carcaça de cabritos de diferentes genótipos terminados em confinamento. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, v.15, n.1, p.120-130, 2014.
- Cezar, M.F.; Sousa, W.H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. In: 43^a REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2006, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: 2006. p.541-565.
- Cezar, M.F.; Sousa, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação, classificação. Ed. Agropecuária Tropical, Uberaba: Minas Gerais, 2007. 147p.
- Costa, R.G.; Araújo Filho, J.T. de; Sousa, W.H. de; Gonzaga Neto, S.; Madruga, M.S.; Fraga, A.B. Effect of diet and genotype on carcass characteristics of feedlot hair sheep. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.12, p.2763-2768, 2010.
- Costa, R.G.; Medeiros, A.N.; Santos, N.M.; Madruga, M.S.; Beltrão Santa Cruz, S.E.S.; Silva, R.G.; Melo, L.S. Qualidade de carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, v.16, n.2, p.78-83, 2008.
- Cunha, M. das G.G.; Carvalho, F.F.R. de; Gonzaga Neto, S.; Cezar, M.F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. *R. Bras. Zootec.*, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.
- D' Alessandro, A.G.; Maiorano, G.; Ragni, M.; Casamassima, D.; Marsico, G.; Martemucci, G. Effects of age and season of slaughter on meat production of light lambs: carcass characteristics and meat quality of Leccese breed. *Small Ruminant Research*, v.114, p.97-104, 2013.
- Dhanda, J.S.; Taylorb, D.G.; Murrayc, P.J. Part 1. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. *Small Ruminant Research*, v.50, p.57-66, 2003.

- Gonzaga Neto, S.; Silva Sobrinho, A.G. da; Zeola, N.M.B.L.; Marques, C.A.T.; Silva, A.M. de A.; Pereira Filho, J.M.; Ferreira, Â.C.D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.
- Hadjipanayiotou, M.; Koumas, A. Carcass characteristics of equally mature Chios lambs and Damascus kids. *Small Ruminant Research*, v.13, p.71-77, 1994.
- Lee, J.H.; Kouakou, B.; Kannan, G. Chemical composition and quality characteristics of chevon from goats fed three different post-weaning diets. *Small Ruminant Research*, v.75, p.177-184, 2008.
- Lisboa, A.C.C.; Furtado, D.A.; Medeiros, A.N.; Costa, R.G.; Queiroga, R.C.E.; Barreto, L.M.G. Quantitative characteristics of the carcasses of Moxotó and Canindé goats fed diets with two different energy levels. *R. Bras. Zootec.*, v.39, n.7, p.1565-1570, 2010.
- Majdoub-Mathlouthi, L.; Said, B.; Say, A.; Kraiem, K. Effect of concentrate level and slaughter body weight on growth performances, carcass traits and meat quality of Barbarine lambs fed oat hay based diet. *Meat Science*, v.93, p.557-563, 2013.
- Martins, L. da S.; Osório, J.C. da S.; Osório, M.T.M.; Borba, M.F. da S.; Ferreira, O.G.L.; Oliveira, R.M.; Lemes, J.S.; Farias, P.P. Morfologia e qualidade da carcaça de cabritos naturalizados do “Alto Camaquã” abatidos em diferentes idades. *B. Indústria Anim.*, v.72, n.3, p.193-199, 2015.
- Medeiros, G.R. de; Carvalho, F.F.R. de; Batista, Â.M.V.; Dutra Júnior, W.M.; Santos, G.R. de A.; Andrade, D.K.B. de. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- National Research Council – NRC. Nutrient requirements of small ruminants, 2006, 362 p.
- Oliveira, A.N.; Selaive-Villarroe, A.B.; Monte, A.L.S.; Costa, R.G.; Costa, L. B.A. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. *Ciência Rural*, v.38, n.4, p.1073-1077, 2008.
- Pereira, E.S.; Pimentel, P.G.; Fontenele, R.M.; Medeiros, A.N. de; Regadas Filho, J.G.L.; Villarroel, A.B.S. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em

- ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.32, n.4, p.431-437, 2010.
- Phengvichith, V.; Ledin, I. Effect of a diet high in energy and protein on growth, carcass characteristics and parasite resistance in goats. *Tropical Animal Health and Production*. v.39, n.1, p.59-70, 2007.
- 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. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.6, p.2397-2405, 2006
- Ryan, S.M.; Unruh, J.A.; Corrigan, M.E.; Drouillard, J.S.; Seyfert, M. Effects of concentrate level on carcass traits of Boer crossbred goats. *Small Ruminant Research*, v.73, p.67-76, 2007.
- Safari, J.; Mushi, D.E.; Mtenga, L.A.; Kifaro, G.C.; Eik, L.O. Effects of concentrate supplementation on carcass and meat quality attributes of feedlot finished Small East African goats. *Livestock Science*, v.125, p.266-274, 2009.
- Santos-Silva, J.; Mendes, I.A.; Bessa, R.J.B. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. *Livest Prod Sci*, v.76, p.17–25, 2002.
- Santos, V.A.C.; Silva, S.R.; Azevedo, J.M.T. Carcass composition and meat quality of equally mature kids and lambs. *Journal Animal Science*, v.86, p.1943-1950, 2008.
- Sen, A.R.; Santra, A.; Karim, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Science*, v.66, p.757-763, 2004.
- Shija, D.S.; Mtenga, L.A.; Kimambo, A.E.; Laswai, G.H.; Mushi, D.E.; Mgheni, D.M.; Mwilawa, A.J., Shirima, E.J.M.; Safari, J.G. Preliminary evaluation of slaughter value and carcass composition of Indigenous sheep and goats from traditional production system in Tanzania. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, v.26, p.143-150, 2013.
- Skapetas, B.; Sinapis, E.; Hatziminaoglou, J.; Karalazos, A.; Katanos, J. Effect of age at slaughter on carcass characteristics and carcass composition in lambs of mountain Greek breeds. *Czech J. Anim. Sci.*, v.51, n.7, p.311–317, 2006.
- Sormunen-Cristian R. Effect of barley and oats on feed intake, live weight gain and some carcass characteristics of fattening lambs. *Small Ruminant Res.*, v.109, p.22-27, 2013.

- Sousa, W.H.; Brito, E.A.; Medeiros, A.N.; Cartaxo, F.Q.; Cezar, M.F.; Cunha, M.G.G. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.
- Souza, D.A.; Selaive-Villarroel, A.B.; Pereira, E.S.; Osório, J.C.S.; Teixeira, A. Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs produced from Dorper sheep crossed with Santa Inês or Brazilian Somali sheep. *Small Ruminant Research*, v.114, p.51-55, 2013.
- Souza Júnior, A.A.O.; Santos, C.L. dos; Carneiro, P.L.S.; Malhado, C.H.M.; Suzart, J.C.C.; Ribeiro Júnior, M. Estudo alométrico dos cortes da carcaça de cordeiros cruzados Dorper com as raças Rabo Largo e Santa Inês. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, v.10, n.2, p.423-433, 2009.
- Tsegay, T.; Yoseph, M.; Mengistu, U. Comparative evaluation of growth and carcass traits of indigenous and crossbred (Dorper x Indigenous) Ethiopian Sheep. *Small Ruminant Research*, v.114, p.247-252, 2013.
- Tshabalala, P.A.; Strydom, P.E.; Webb, E.C.; Kock, H.L. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheeps. *Meat Science*, v.65, p.563-570, 2003.
- Warmington, B.G.; Kirton, A.H. Genetic and Non-Genetic Influences on Growth and Carcass Traits of Goats. *Small Ruminant Research*, v.3, p.147-165, 1990.
- Zundt, M.; Macedo, F.A.F.; Martins, E.N.; Mexia, A.A.; Nieto, L.M.; Yamamoto, S.M.; Macedo, R.M.G. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. *Ciência Rural*, v.33, n.3, p.565-571, 2003.