

Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com torta de girassol em substituição ao farelo de algodão

Carcass characteristics and meat quality of Santa Inês lambs fed with sunflower cake replacing cottonseed meal

Francisco Fernandes Júnior^{1*}; Edson Luis de Azambuja Ribeiro²;
Ivone Yurika Mizubuti²; Leandro das Dores Ferreira da Silva²;
Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa²; Odimári Pricila Pires do Prado²;
Elzânia Sales Pereira³; Patrícia Guimarães Pimentel³; Camila Constantino¹

Resumo

Objetivou-se com este trabalho avaliar as características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com torta de girassol em substituição a proteína do farelo de algodão. O experimento foi realizado no setor de ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina. Foram confinados por 60 dias, 30 cordeiros da raça Santa Inês, machos inteiros, com idade de 80 dias e peso médio no início do experimento de $21,45 \pm 2,16$ kg. O delineamento experimental foi completamente casualizado, sendo os animais divididos em 5 tratamentos, com 6 repetições por tratamento, de acordo com a quantidade de proteína do farelo de algodão substituída pela proteína da torta de girassol (0, 20, 40, 60 e 80% de substituição). Foram realizadas avaliações de carcaça e o *Longissimus dorsi* foi retirado para análises de: força de cisalhamento, cor, pH, marmoreio, perda de água por pressão, análise sensorial, centesimal e oxidação lipídica. Os rendimentos de carcaça quente e fria apresentaram uma distribuição quadrática, sendo que os melhores valores encontrados foram para os tratamentos com baixa inclusão de torta de girassol. As medidas de carcaça, assim como rendimento dos cortes não foram afetados pelos teores de torta de girassol. Quanto aos parâmetros de carne ovina, apenas a perda de água na cocção e força de cisalhamento foram afetados, de forma quadrática e linear, respectivamente, sendo que a carne se mostrou mais macia nos animais alimentados com maiores quantidades de torta de girassol. Os provadores não identificaram diferença da carne entre as dietas experimentais, e a classificaram com intensidade de odor moderado, boa maciez, pouca à moderada suculência e aceitabilidade mediana. A substituição da proteína do farelo de algodão, pela proteína da torta de girassol nos teores utilizados, não alterou a maioria das características da carcaça e qualidade da carne ovina.

Palavras-chave: Força de cisalhamento, ovinos, oxidação lipídica, sensorial

Abstract

The objective of this study was to evaluate carcass characteristics and meat quality of lambs fed sunflower cake to replace the protein of cottonseed meal. The experiment was conducted at the sheep

¹ Discentes de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR. E-mail: ffjunior@zootecnista.com.br; caconstantino@hotmail.com

² Profs. Drs. do Deptº de Zootecnia, UEL, Londrina, PR. E-mail: elar@uel.br; mizubuti@uel.br; leandro@uel.br; maafbarbosa@uel.br; odimari@uel.br

³ Prof^{as} Dr^{as} do Deptº de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, CE. E-mail: elzania@hotmail.com; pgpimentel@hotmail.com

* Autor para correspondência

sector at the Farm School, State University of Londrina. Thirty Santa Inês lambs, intact males, with age and weight at the beginning of the experiment of 80 days and 21.45 ± 2.16 kg, respectively, were used. It was used a completely randomized experimental design. The animals were divided into 5 treatments, with 6 replicates per treatment, according to the amount of protein of cottonseed meal replaced by protein of the sunflower cake (0, 20, 40, 60 and 80% of replacement). Carcasses were evaluated and the *Longissimus dorsi* was removed for analyzes of shear force, color, pH, marbling, water loss by pressure, sensory analysis, chemical analyses and lipid oxidation. Hot and cold carcass yields showed quadratic distributions, where the best values were found for treatments with low inclusion of sunflower cake. Carcass measurements, as well as cut yields were not affected by the content of sunflower cake. Regarding the parameters of lamb meat, only water losses during cooking and shear force were affected, being quadratic and linear, respectively. The meat was more tender in animals fed higher amounts of sunflower cake. The tasters of the sensory panel did not identify differences between treatments, and classified the meat with moderate odor intensity, good tenderness, low to moderate juiciness and medium acceptability. The replacement of cottonseed meal protein by sunflower cake protein in the levels used, did not affect the majority of the carcass characteristics and the meat quality.

Key words: Lipid oxidation, sensory, shear force, sheep

Introdução

O notório aumento da demanda por carne ovina, observado nos últimos anos, tem sido acompanhado por uma maior exigência do mercado consumidor quanto aos padrões de qualidade do produto final ofertado (GALVANI et al., 2008). Para o abate de cordeiros com pesos desejados e com carcaças aceitáveis, deve-se fornecer alimentação adequada, para que expressem seu potencial de crescimento (ORTIZ et al., 2005).

No entanto, os maiores entraves à produção se encontram nos altos custos, principalmente, relacionados à alimentação. Nestes casos, a utilização de coprodutos agroindustriais, oriundos da produção de biodiesel, é recomendável como forma de reduzir os custos com a alimentação (ABDALLA et al., 2008).

A torta de girassol é uma importante opção a ser utilizada, tendo grande aplicação na alimentação animal por sua fácil obtenção na propriedade, além da disponibilização do óleo bruto combustível, não poluente, barato e eficiente para tratores agrícolas (DOMINGUES et al., 2010; CORREIA et al., 2011).

No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são fundamentais, pois estão diretamente relacionadas ao produto final. Assim, uma avaliação

de carcaça bem planejada é importante para o estabelecimento de um sistema de classificação e tipificação de carcaças para atender as necessidades do mercado consumidor, tanto em quantidade como em qualidade (SILVA et al., 2008).

Tendo em vista a possibilidade de oferta de torta de girassol pela indústria aos pequenos produtores, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da torta de girassol em substituição à proteína do farelo de algodão na ração sobre as características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros confinados.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no setor de ovinocultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina (FAZESC-UEL). O período experimental compreendeu os meses de agosto a novembro de 2011. Foram utilizados 30 cordeiros da raça Santa Inês, machos inteiros, com idade de 80 dias e peso médio no início do experimento de $21,45 \pm 2,16$ kg.

No início do experimento, os animais foram pesados, identificados, vacinados contra clostridioses, vermifugados e distribuídos aleatoriamente, dois a dois, em baias (1,3 x 2,0 m) no aprisco coberto e com piso ripado, em regime

de confinamento durante 60 dias, precedidos de sete dias de adaptação às condições experimentais. O delineamento experimental foi completamente casualizado, sendo os animais divididos em 5 tratamentos, com 6 repetições por tratamento, de acordo com a quantidade de proteína da torta de girassol em substituição à proteína do farelo de algodão na ração (0, 20, 40, 60 e 80% de substituição).

As rações foram fornecidas duas vezes ao dia, as 7 e 16 horas, na forma total (volumoso + concentrado). As sobras foram pesadas diariamente e a quantidade de ração ofertada foi ajustada de

acordo com o consumo do dia anterior, permitindo sobras de 20% do total oferecido da ração em MS. Os cordeiros tinham acesso irrestrito à água.

As rações utilizadas no experimento foram calculadas após análise bromatológica dos alimentos (Tabela 1), realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina. As determinações de MS, proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra bruta (FB) foram realizadas segundo procedimentos descritos por Mizubuti et al. (2009).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes das rações experimentais.

Ingredientes	Componentes nutritivos						
	MS g/kg MN	MM	PB	EE	FDN	FDA	NDT
Silagem de sorgo	279,30	58,20	86,80	19,00	673,4	429,00	550,30
Milho triturado	875,30	15,40	83,10	29,20	179,6	26,00	817,40
Torta de girassol	921,10	55,10	257,60	196,10	369,4	225,40	803,70
Farelo de algodão	915,40	49,70	318,90	68,80	485,2	317,40	620,10
Fosfato bicálcio	990,00						
Cálcario calcítico	990,00						
Mineral	990,00						

MS, matéria seca; MM, matéria mineral; PB, proteína bruta; EE, extrato etéreo; FDN, fibra em detergente neutro; FDA, fibra em detergente ácido; NDT, nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Elaboração dos autores.

Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) dos alimentos utilizados para o balanceamento das dietas foram estimados pelas seguintes equações propostas por Kearl (1982):

$$\text{- NDT (alimentos energéticos)} = 40,2625 + 0,1969(\%PB) + 0,4228(\%ENN) + 1,1903(\%EE) + 0,1379(\%FB);$$

$$\text{- NDT (alimentos proteicos)} = 40,3227 + 0,5398(\%PB) + 0,4448(\%ENN) + 1,4218(\%EE) - 0,7007(\%FB);$$

$$\text{- NDT (silagem de volumosos)} = \%NDT = -21,9391 + 1,0538(\%PB) + 0,9736(\%ENN) + 3,0016(\%EE) + 0,4590(\%FB).$$

As rações eram isoproteicas e continham silagem de sorgo e concentrado composto por farelo de algodão, milho grão triturado, torta de girassol, fosfato bicálcio, calcário calcítico e sal mineral, com relação volumoso:concentrado de 34:66 (Tabela 2) elaboradas para cordeiros de maturação tardia, 20 kg de peso corporal e ganho de 0,200 kg/dia, com base no NRC (2007) (Tabela 2).

Ao final do período experimental, foi feita pesagem dos cordeiros, precedida por jejum sólido de 16 horas, para obtenção do peso final de cada animal. Determinou-se a condição corporal, por

meio da palpação da região lombar, conferindo-se nota de 1,00 a 5,00 (1,00 para pior e 5,00 para a melhor), de acordo com a metodologia descrita por Osório e Osório (2005).

Tabela 2. Proporções dos ingredientes e composição das rações experimentais (g/kg MS).

Ingredientes	Teores de torta de girassol (%)				
	0	20	40	60	80
Silagem de sorgo	343,00	343,00	344,00	343,70	343,60
Milho	193,16	160,57	127,59	94,90	61,89
Torta de girassol	0,00	112,48	224,94	337,60	449,89
Farelo de algodão	446,76	366,67	286,08	205,29	124,50
Fosfato bicálcio	0,00	0,00	0,00	2,49	6,37
Calcário calcítico	10,51	10,71	10,89	9,39	7,02
Mineral ¹	6,57	6,57	6,56	6,56	6,56
Composição nutricional					
Matéria seca (g/kgMN)	482,50	500,30	501,80	517,50	491,00
Matéria mineral (g/kg MS)	67,00	68,10	67,20	70,80	69,80
Proteína bruta (g/kgMS)	206,50	206,30	194,70	195,40	191,50
Extrato etéreo (g/kgMS)	55,70	67,00	72,70	88,40	95,40
Fibra detergente neutro (g/kgMS)	452,70	431,10	419,40	404,80	417,30
Fibra detergente ácido (g/kgMS)	263,90	249,30	280,90	257,90	298,00
Nutrientes digestíveis totais(g/kgMS)	623,40	637,80	651,60	665,10	678,30

¹Mineral: Cálcio 128 g; Enxofre 10,00 g; Fósforo 60,00 g; Magnésio 6.000,00 mg; Sódio 152,00 mg; Cobalto 50,00 mg; Ferro 1.400,00 mg; Iodo 74,00 mg; Manganês 1.820,00 mg; Selênio 15,00 mg; Zinco 2.730 mg; Flúor 600,00 mg.

Fonte: Elaboração dos autores.

Os animais foram transportados por 40 km ao frigorífico com inspeção municipal e permaneceram em baia de espera por 12 horas. O abate foi realizado conforme as normas de abate humanitário, sendo que os animais foram insensibilizados com eletronarcose, seguido imediatamente de sangria, esfolagem e evisceração.

As carcaças foram pesadas logo após o abate (PCQ = peso da carcaça quente) e após 24 horas de resfriamento (2°C) (PCF = peso da carcaça fria). Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) foram calculados pelas porcentagens dos pesos da carcaça quente e fria em relação ao peso final (PF), e a perda de peso no resfriamento (PPR) pela diferença entre os dois pesos de carcaça (OSÓRIO; OSÓRIO, 2005).

No momento do abate foi coletado o trato gastrointestinal, que foi pesado cheio e vazio,

para obtenção do peso corporal vazio (PCV) e rendimento verdadeiro (RV), em que, $PCV = PF - \text{peso do conteúdo gastrointestinal}$ e $RV = ((PCQ / PCV) \times 100)$. O índice de compacidade da carcaça (ICC) foi calculado conforme Cesar e Souza (2007) sendo, $ICC \text{ kg/cm} = (PCF / \text{comprimento interno da carcaça fria})$.

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

Foi realizada avaliação de conformação (valores de 1 - côncavo a 6 - convexo), acabamento (valores de 1 - gordura de cobertura ausente a 5 - gordura de cobertura abundante) e gordura estriada do flanco, utilizando padrões fotográficos (CAÑEQUE; SAÑUDO, 2000).

Foram feitas as medidas de comprimento de carcaça e profundidade torácica, comprimento, perímetro e profundidade de perna e braço, conforme preconizado por Osório e Osório (2005). As meias carcaças esquerdas foram seccionadas na altura da 12ª costela para avaliação da área de olho de lombo, espessura de gordura, profundidade e largura do músculo *Longissimus dorsi*, segundo Cezar e Souza (2007). A taxa de marmoreio foi avaliada subjetivamente utilizando padrões fotográficos da *American Meat Science Association – AMSA* (2001), sendo atribuídas notas de 1 a 10 (1 = traços de marmoreio e 10 = marmoreio abundante).

A carcaça foi dividida em: Pescoço, que é a porção compreendida entre a secção atlanto-occipital e um corte oblíquo que passa entre a sétima vértebra cervical e a primeira dorsal, em direção à ponta do esterno e terminando na borda inferior do pescoço; a paleta, que é o membro anterior da carcaça incluindo a musculatura da escápula e na parte distal, com a secção feita ao nível da porção média da articulação cárpica; o costilhar, que é a parte da carcaça selecionada entre a última vértebra cervical e a primeira torácica e a última torácica e primeira lombar; o lombo que compreende toda região das vértebras lombares e; o pernil, que abrange o tarso, tíbia, fêmur, ísquio, púbis, ílio, vértebras sacrais e as duas primeiras vértebras coccígeas.

Cada porção foi pesada para obtenção da participação em peso dos cortes em relação à carcaça. A porção da coluna vertebral foi posteriormente enviada ao laboratório, sendo esta desossada para obtenção do músculo *Longissimus dorsi*. O músculo foi dividido em porções: três para força de cisalhamento (3 cm de espessura cada), uma para realizar medidas de cor, pH, marmoreio e perda de água por pressão (2 cm de espessura), duas para análise sensorial (3 cm de espessura cada), uma para análise centesimal (2 cm de espessura) e uma para índice de oxidação lipídica (2 cm de espessura).

A força de cisalhamento foi medida por meio do aparelho texturômetro Brookfield® CT3 Texture

Analyzer com a probe *blade shear* 3 mm. Para a obtenção das amostras utilizou-se um amostrador de aço de forma cilíndrica. Foram utilizadas duas porções do músculo *Longissimus dorsi* por animal, os quais foram assados até a temperatura interna de 71 °C. De cada porção foram retiradas três subamostras de aproximadamente 1,25 cm de espessura e 2,5 cm de comprimento, e cada sub amostra foi cisalhada por uma vez, dando um total de seis leituras por animal (WHIPPLE et al., 1990).

A cor foi avaliada utilizando o aparelho colorímetro portátil Minolta® para avaliação dos componentes L* (luminosidade), a* (componente vermelho-verde) e b* (componente amarelo-azul), que foram expressos no sistema de cor CIELAB. Esses valores foram usados para calcular o ângulo de tonalidade (h*) pela equação $h^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$, e o índice de saturação, ou croma (c*), a partir da equação $c^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$.

A perda de água (PAP) foi realizada pelo método de pressão em papel de filtro (BARBUT, 1996). O pH foi verificado utilizando potenciômetro portátil com eletrodo de inserção da marca Testo® 205. A paleta esquerda foi congelada e posteriormente dissecada para obtenção da proporção de osso, músculo e gordura.

Para o índice de oxidação lipídica foi realizado o teste do ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS), pesando-se 5 g de amostra homogeneizada e adicionando-se 25 mL de tetrametoxipropano a 7,5%. Posteriormente procedeu-se homogeneização por 1 minuto com filtragem em tubo corning. Acrescentou-se em tubo de ensaio 4 mL do filtrado, 1 mL de TCA (ácido tricloroacético) e 5 mL de TBA (ácido tiobarbitúrico). Os tubos foram colocados em banho-maria fervente por 45 minutos. Após esfriarem foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 538nm, acompanhada de curva padrão, de acordo com o método descrito por Pikul, Leszczynski e Kummerow (1989).

A análise sensorial foi realizada por intermédio de escala estruturada conforme a metodologia

proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1993). Foram utilizados dez provadores treinados, sendo avaliada a intensidade de odor (1 - nenhum a 5 - extremamente intenso); suculência (1 - nenhuma a 5 - alta); maciez (1 - muito dura a 7 - muito macia) e aceitabilidade global (1 - extremamente inaceitável a 9 - extremamente aceitável). Cada provador recebeu a ficha de avaliação sensorial, 3 amostras (0, 40 e 80% de torta de girassol). Após degustação de cada amostra, os provadores faziam limpeza e rinsagem da boca com água, bolacha do tipo água e sal, e a limpeza do olfato com pó de café.

A análise centesimal da carne quantificou umidade, cinzas, proteína bruta e extrato etéreo, conforme metodologia da Association of Official Agricultural Chemists - AOAC (1990).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando significativo à regressão polinomial, considerando-se o nível de significância de 5% (SAS INSTITUTE, 2001).

Resultados e Discussão

O rendimento de carcaça quente e fria apresentaram valores médios de 45,33 e 44,03 kg/100 kg de carcaça, valores estes normalmente obtidos para cordeiros Santa Inês (ALVES et al., 2003, LOUVANDINI et al., 2007, MURTA et al., 2009). Porém, ambos apresentaram diferença ($P < 0,05$) e comportamento quadrático (Tabela 3), sendo o maior rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria nos animais recebendo dieta sem torta de girassol (47,31 e 45,98 kg/100 kg de carcaça, respectivamente) e o menor rendimento nos animais recebendo dietas com 40% de torta de girassol (43,98 e 42,86 kg/100 kg de carcaça, respectivamente).

As diferenças nos rendimentos podem ser devido ao conteúdo alimentar do trato gastrointestinal, que mesmo não havendo diferença estatística ($P > 0,05$), a somatória desses conteúdos podem ter proporcionado divergências nos rendimentos de carcaça. Ainda, segundo Arboitte et al. (2004), os rendimentos de carcaça podem ser influenciados pelo peso ao abate dos animais.

De acordo com Osório et al. (1999), o percentual de perda no resfriamento, indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo.

As perdas no resfriamento observadas neste estudo (entre 2,54 e 3,15 kg/100 kg de carcaça) (Tabela 3) foram próximas as de 2,92 e 2,96 kg/100 kg de carcaça citadas por Neres et al. (2001), em cordeiros machos mestiços Suffolk, com peso de carcaça quente variando de 13,17 a 13,45 kg, respectivamente, sendo consideradas aceitáveis. Siqueira, Simões e Fernandes (2001) observaram maiores perdas (4,91; 3,04; 4,30 e 3,34 kg/100 kg de carcaça) em cordeiros abatidos com pesos corporais de 28; 32; 36 e 40 kg, respectivamente.

O conteúdo gastrointestinal e o rendimento verdadeiro (Tabela 3) não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos teores de torta de girassol, podendo ser associados ao período de jejum de 16 horas a que os animais foram submetidos, dando tempo aos animais dos diferentes tratamentos alcançarem o mesmo nível de retenção de conteúdos sólidos e líquidos.

O rendimento verdadeiro médio (Tabela 3), considerando-se todas as dietas, foi de 55,09 kg/100 kg de carcaça. Este valor pode ser considerado bom, sendo equivalente àqueles registrados por Alves et al. (2003), de 55,28 e Homem Junior et al. (2010), de 54,4 kg/100 kg de carcaça.

Tabela 3. Características de carcaça de cordeiros confinados, de acordo com os teores de torta de girassol na dieta.

Características	Teores de torta de girassol (%)					R	CV %
	0	20	40	60	80		
Peso vivo final (kg)	36,65	33,96	32,53	30,88	28,88	ns	18,03
Peso de corpo vazio (kg)	30,36	27,27	25,76	24,64	22,76	ns	19,54
Peso de carcaça quente (kg)	17,43	15,33	14,34	13,90	13,24	ns	20,56
Peso de carcaça fria (kg)	16,95	14,87	13,97	13,48	11,93	ns	20,82
RCQ (kg/100 kg carcaça)	47,31	44,66	43,98	44,79	45,91	Q ¹	4,19
RCF (kg/100 kg carcaça)	45,98	43,48	42,86	43,47	44,38	Q ²	4,09
RV (kg/100 kg carcaça)	55,50	54,35	54,35	54,82	56,46	ns	3,8
PPR (kg/100 kg carcaça)	2,83	3,15	2,54	2,93	3,12	ns	32,00
Conformação	1,83	1,50	1,50	1,33	1,20	ns	38,85
Acabamento	2,33	2,66	2,66	2,16	2,00	ns	22,42
Gordura estriada do flanco	1,66	2,50	2,33	1,83	1,60	Q ³	29,22
Trato gastrointestinal vazio (kg)	2,36	2,24	2,36	2,14	1,88	ns	31,17
Trato gastrointestinal cheio (kg)	9,35	9,64	9,83	9,08	8,71	ns	14,47
Gordura omental (kg)	0,54	0,60	0,33	0,36	0,39	ns	46,11
Gordura mesentérica (kg)	0,53	0,49	0,32	0,32	0,34	ns	31,79
Gordura perirenal (kg)	0,34	0,40	0,21	0,25	0,20	ns	47,09

CV = coeficiente de variação; ns = não significativo ($P > 0,05$); R = regressão; PRCQ = rendimento carcaça quente; RCF = rendimento carcaça fria; PCV = peso corpo vazio; RV = rendimento verdadeiro; PPR = perda por resfriamento, $^1\hat{Y} = 47,168 - 0,143x + 0,0016x^2$ ($R^2 = 0,95$); $^2\hat{Y} = 45,852 - 0,131x + 0,0014x^2$ ($R^2 = 0,96$); $^3\hat{Y} = 1,192 + 0,032x - 0,00045x^2$ ($R^2 = 0,75$).

Fonte: Elaboração dos autores.

Em relação às gorduras, não houve diferença entre os animais das diferentes dietas ($P > 0,05$). Os valores médios das gorduras perirenal, omental e mesentérica foram de 0,444; 0,400 e 0,280 kg, respectivamente (Tabela 3). Clementino et al. (2007), avaliaram a influência do nível de 75% de concentrado sobre o peso e o rendimento dos cortes da carcaça de cordeiros e encontraram valores de 0,512 kg de gordura omental e 0,264 kg de gordura mesentérica. O nível de 66% no concentrado do presente estudo proporcionou quantidade de gordura próxima da quantidade de gordura relatada por esses pesquisadores.

Segundo Sainz (2000), a gordura estriada do flanco se apresenta como depósito visível na musculatura dos flancos interna e externa, sendo utilizada para estimar indiretamente a marmorização e o engorduramento total da carcaça. Observou-se comportamento quadrático ($\hat{Y} = 1,192 + 0,032x - 0,00045x^2$) para essa variável ($P < 0,05$), sendo que animais da dieta com 20% de torta de girassol

obtiveram o maior valor (2,50) e da dieta com 80% de torta de girassol, o menor valor (1,60) (Tabela 3). A gordura estriada do flanco apresentou correlação mediana ($r = 0,680$) com o acabamento.

Os valores da avaliação subjetiva de conformação ($P > 0,05$), indicam que todos os animais estavam com padrão abaixo de 2 (carcaças retilíneas com razoável cobertura muscular), e para a avaliação de acabamento ($P > 0,05$) os animais se encontravam no padrão 2 (razoável cobertura de gordura com porções de músculo aparente).

Louvandini et al. (2007) relataram cobertura de gordura de 2,66 em cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de girassol; 2,83 naqueles alimentados com de farelo soja/farelo girassol e 3,5 em cordeiros recebendo farelo soja, considerando satisfatórios nos 3 grupos. O presente trabalho encontrou valores médios inferiores, de 2,36.

As medidas biométricas de carcaça, osso, músculo e gordura, não foram influenciadas ($P > 0,05$)

pelas dietas experimentais (Tabela 4). Portanto, as dietas contendo torta de girassol proporcionaram características quantitativas de carcaça similares aos do tratamento controle, provavelmente pelo fato de terem seus valores nutricionais similares.

Os resultados para rendimento de cortes de carcaça ($P>0,05$) (Tabela 4) de cordeiros Santa Inês em regime de confinamento estão próximos aos encontrados por Dantas et al. (2008), que trabalharam com animais submetidos a diferentes níveis de suplementação obtendo 34,39; 10,2;

26,04; 21,72 e 7,68 kg/100 kg de carcaça para pernil, lombo, costilhar, paleta e pescoço, respectivamente.

Reis et al. (2001), em pesquisa com cordeiros cruzados Bergamácia x Corriedale, encontraram rendimento médio de 19,46 e 33,76 kg/100 kg de carcaça para paleta e pernil. Gomes et al. (2012) utilizaram torta de mamona em confinamento para ovinos Morada Nova, e obtiveram rendimento de pescoço de 10,24 kg/100 kg de carcaça, corroborando com a média encontrada de 11,63 kg/100 kg de carcaça.

Tabela 4. Medidas biométricas, pesos dos cortes e rendimento da paleta de cordeiros confinados alimentados com rações contendo torta de girassol.

Parâmetros da carcaça	Teores de torta de girassol (%)					R	CV %
	0	20	40	60	80		
Comprimento de carcaça (cm)	62,33	61,67	60,67	60,67	58,20	ns	7,06
Profundidade torácica (cm)	26,33	25,83	26,00	25,17	24,60	ns	7,13
Comprimento pernil (cm)	42,67	42,67	40,50	41,00	40,80	ns	5,79
Perímetro do pernil (cm)	39,67	38,00	37,83	37,00	36,20	ns	6,37
Profundidade do pernil (cm)	9,00	8,17	8,17	8,67	8,40	ns	10,26
Comprimento do braço (cm)	20,50	20,50	19,50	20,17	19,80	ns	5,38
Perímetro do braço (cm)	18,00	16,17	16,50	16,00	16,00	ns	8,57
Compacidade corporal (kg/cm)	0,27	0,24	0,23	0,22	0,22	ns	15,69
Profundidade do braço (cm)	4,33	3,50	3,83	3,50	3,40	ns	13,83
Paleta (kg/100 kg carcaça)	20,12	19,72	19,71	20,10	20,71	ns	6,94
Pernil (kg/100 kg carcaça)	32,06	32,74	32,93	32,64	32,75	ns	4,63
Costilhar (kg/100 kg carcaça)	24,52	24,82	25,52	24,51	23,20	ns	12,62
Pescoço (kg/100 kg carcaça)	12,18	11,62	10,92	11,81	11,64	ns	13,8
Lombo ((kg/100 kg carcaça)	11,11	11,09	10,91	10,94	11,69	ns	9,29
Ossos (kg/100 kg paleta)	23,44	23,05	23,93	24,41	26,14	ns	7,98
Músculo (kg/100 kg paleta)	63,38	58,81	61,87	60,25	57,60	ns	7,69
Gordura (kg/100 kg paleta)	13,18	16,13	14,19	15,33	16,25	ns	31,08

CV = coeficiente de variação; R = regressão; ns= não significativo ($P>0,05$).

Fonte: Elaboração dos autores.

Ribeiro et al. (2001) avaliaram características quantitativas da carcaça de cordeiros Ile de France, inteiros, abatidos aos 12 meses de idade e observaram rendimentos de 10,82; 18,33 e 33,35 kg/100 kg de carcaça para pescoço, paleta e pernil, respectivamente. Furusho-Garcia et al. (2004) relataram que a paleta e o pernil representam mais do que 50% da carcaça, sendo estes cortes o que

melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da carcaça, concordando com o resultados encontrados no presente trabalho.

A semelhança no rendimento dos cortes, não influenciados pelos tratamentos, confirma a lei da harmonia anatômica (BOCCARD; DUMONT, 1960), a partir da verificação de que os rendimentos dos cortes, mesmo para pesos ao abate diferentes,

não sofrem grandes variações.

No índice de compacidade da carcaça (Tabela 4), não houve diferença ($P>0,05$), apesar da variação de peso, que poderia influenciar, já que no comprimento não houve diferença. Os valores estão em concordância com os valores encontrados na literatura para cordeiros da mesma raça e mesmo peso ao abate (ZUNDT et al., 2006).

Siqueira, Simões e Fernandes (2001) destacaram compacidade superior para animais sacrificados com maior peso. Este fato também pode ser verificado nos valores, com os animais que apresentaram maiores pesos, apesar de não ser significativamente diferente, indicando maior deposição de tecido muscular e adiposo, provavelmente em consequência do maior aporte de nutrientes e digestibilidade dos mesmos.

O comportamento observado para área de olho de lombo ($P>0,05$) em valores absolutos (Tabela 5) refletiu o mesmo observado para o índice de compacidade corporal, o que já era esperado, visto que, ambas as variáveis expressam a musculosidade da carcaça. O valor médio da área de olho de lombo em cm^2 obtida foi de $12,94 \text{ cm}^2$, valores semelhantes aos obtidos por Moreno et al. (2010), em cordeiros Ile de France e Cartaxo et al. (2011) utilizando animais Santa Inês, ambos abatidos com 30 a 35 kg de peso vivo. Reis et al. (2001) registraram valores

de 11,90; 11,20; 12,60; 13,0 e $13,87 \text{ cm}^2$ para cordeiros cruza Bergamácia x Corriedale com 32,75 kg de peso vivo médio ao abate.

Gomes et al. (2012) usando torta de mamona em confinamento de cordeiros Morada Nova, constataram índice de compacidade corporal de 0,192; 0,201; 0,190; 0,214 e $0,212 \text{ kg/cm}^2$ e área de olho de lombo de 8,30; 8,75; 8,05; 9,80 e $10,8 \text{ cm}^2$, ambos para os respectivos tratamentos, com peso vivo final médio de 30 kg, enfatizando a influência sofridas dessas variáveis em relação a peso ao abate e raça, sendo inferiores aos apresentados no presente estudo.

Espessura de gordura, profundidade e largura do músculo e marmoreio não mostraram diferença ($P>0,05$). Entretanto, em relação ao marmoreio, constatou-se que, à medida que se aumentava a inclusão de torta de girassol, reduzia a medida desta variável.

A oxidação lipídica nos alimentos promovem alterações sensoriais, bem como destruição de constituintes essenciais, ocasionando o decréscimo do valor nutricional e a formação de compostos tóxicos durante o processamento e armazenamento do alimento (MELO; GUERRA, 2002). Mesmo que a inclusão de torta de girassol possa ter alterado a composição dos ácidos graxos da carne, isso não influenciou a oxidação e prazo de validade desta ($P>0,05$).

Tabela 5. Parâmetros do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com rações contendo torta de girassol.

Parâmetros da carne	Teores de torta de girassol (%)					R	CV %
	0	20	40	60	80		
Espessura de gordura (mm)	1,25	1,29	1,28	1,10	1,20	ns	21,71
Profundidade do músculo (mm)	55,56	51,15	52,72	49,73	50,75	ns	8,18
Largura do músculo (mm)	31,73	27,88	31,15	29,36	28,71	ns	11,49
Área de olho de lombo (cm ²)	15,00	12,29	12,42	13,00	12,00	ns	18,18
Marmoreio	2,00	2,17	1,33	1,67	1,20	ns	38,77
Perda de água por pressão (g/100g)	23,25	26,05	23,15	27,54	21,72	ns	18,17
PDESG (g/100g)	3,88	6,03	4,44	9,58	5,65	ns	78,25
PCOCC (g/100g)	7,64	13,99	13,56	14,45	13,86	Q ¹	28,08
pH	5,67	5,44	5,68	5,37	5,60	ns	4,97
Força de cisalhamento (kgf)	2,57	2,82	2,21	2,27	2,22	L ²	13,62
Oxidação lipídica (mg TBA/kg)	0,21	0,27	0,23	0,31	0,18	ns	36,6
L* (luminosidade)	35,73	37,70	37,50	37,10	36,50	ns	5,15
a* (componente verde-vermelho)	14,03	15,33	14,93	13,95	14,74	ns	12,87
b* (componente azul-amarelo)	10,15	11,22	11,15	10,77	10,90	ns	11,4
c* (croma)	17,35	19,00	18,66	17,63	18,35	ns	11,66
h* (°) (tonalidade)	36,09	36,20	36,74	37,74	36,50	ns	6,38

CV = coeficiente de variação; R = regressão; ns = não significativo ($P>0,05$); Q = quadrática; L = linear; PDESG = perda de água no descongelamento; PCOCC = Perda de água na cocção; $^1\hat{Y} = 8,32 + 0,245x - 0,0023x^2$ ($R^2=0,85$); $^2\hat{Y} = 2,954 - 0,00477x$ ($R^2=0,53$).

Fonte: Elaboração dos autores.

Capacidade de retenção de água é a capacidade que a carne tem de reter água durante aplicação de forças externas, tais como o corte, aquecimento, moagem ou pressão. Traduz sensação de suculência pelo consumidor no momento da mastigação. Nessa mesma relação, a perda por cozimento é associada ao rendimento da carne no momento do consumo, sendo uma característica influenciada pela capacidade de retenção de água nas estruturas da carne (MONTE et al., 2012).

As diferentes dietas não tiveram influência ($P>0,05$) sobre a perda de água por pressão (Tabela 5). Porém, observou-se comportamento quadrático para perda de água na cocção ($P<0,05$), sendo que carnes dos animais alimentados com 60% de torta de girassol na ração apresentaram as maiores perdas. Carnes dos mesmos animais apresentaram valores médios de pH inferiores ao demais em valores absolutos ($P>0,05$), o qual obteve correlação negativa ($r = -0,536$) com a perda de água no descongelamento, ou seja, quanto menor o pH da

carne maior é a perda de água na cocção

Bressan et al. (2001) relataram que o pH final do músculo, medido às 24 horas *post mortem*, é um fator que exerce influência sobre vários parâmetros de qualidade da carne, como por exemplo, na capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento, bem como sobre as propriedades sensoriais de maciez, suculência, sabor, aroma e cor. Os valores de pH (Tabela 5) da carne dos cordeiros deste trabalho estão em conformidade com os valores normais da carne ovina (BRESSAN et al., 2001; SILVA SOBRINHO et al., 2005; VIEIRA et al., 2010).

Houve diferença ($P<0,05$) entre os tratamentos para força de cisalhamento (Tabela 5), evidenciando um comportamento linear negativo ($\hat{Y} = 2,954 - 0,00477x$), em que os animais com maior quantidade de torta de girassol na ração apresentaram os menores valores, conseqüentemente, carnes mais macias. Boleman et al. (1997) classificaram a textura da carne em muito macia (2,3 a 3,6 kgf),

moderadamente macia (4,1 a 5,4 kgf) e pouco macia (5,9 a 7,2 kgf), sendo assim, a carne do presente estudo foi classificada como muito macia.

Força de cisalhamento de 5,87 e 8,72 kgf foram registradas por Silva Sobrinho et al. (2005) em animais com diferentes idades ao abate, 150 e 300 dias. Na raça Santa Inês, Prado (1999) encontrou valores em torno de 2,30 a 3,20 kgf. Zapata et al. (2000) relataram valores de 4,63 kgf em cordeiros ½ Santa Inês x ½ Crioula.

A cor é a característica mais importante para o consumidor no momento da compra, constituindo o critério básico para a sua escolha. Reflete o estado químico e o teor de mioglobina no músculo (BONAGURIO et al., 2003; MONTE et al., 2012).

Mesmo não havendo diferença ($P>0,05$) entre as dietas experimentais para as variáveis L^* , a^* e

b^* (Tabela 5), a carne de cordeiros Santa Inês no presente trabalho, apresentou-se mais clara (35,73 a 37,70), mais vermelha (13,95 a 15,33) e mais pálida (10,15 a 10,9), quando comparada à de cordeiros da mesma raça, (VIEIRA et al., 2010) cujos valores médios foram de $L^*=47,4$ a 50,5; $a^*=8,4$ a 10,3 e $b^*=8,3$ a 11,3.

Bressan et al. (2001) trabalhando com cordeiros Santa Inês e Bergamácia, relataram as seguintes variações para valores de composição da cor: para o valor L^* de 32,46 a 42,29; para o valor a^* de 10,39 a 13,89; e, para o valor b^* de 6,73 a 8,15.

Os valores de umidade da carne foram afetados pelos teores de substituição de torta de girassol ($P<0,05$), mostrando um comportamento quadrático em relação ao aumento do teor de substituição de torta de girassol na dieta, com valor médio de 756,4 g/MN (Tabela 6).

Tabela 6. Composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com rações contendo torta de girassol.

Composição nutricional	Teores de torta de girassol (%)					R	CV %
	0	20	40	60	80		
Umidade (g/MN)	759,8	746,3	755,9	756,3	763,9	Q^2	1,01
Matéria mineral (g/MS)	10,6	10,8	10,9	10,6	11,4	ns	8,39
Proteína bruta (g/MS)	196,8	200,3	192,2	197,3	199,1	ns	5,15
Extrato etéreo (g/MS)	22,2	33,7	31,5	23,2	26,5	ns	33,49

CV = coeficiente de variação; R = regressão, ns = não significativo ($P>0,05$); $^1\hat{Y} = 75,752 - 0,0382x + 0,00059x^2$ ($R^2 = 0,64$).

Fonte: Elaboração dos autores.

Animais jovens apresentam maiores quantidades de água e menores de gordura, sendo que as concentrações de proteína, cinzas e água decrescem com a idade e o grau de engorda. Da mesma forma, o peso ao abate influencia na composição centesimal, pois os animais mais pesados depositam mais gordura e, como consequência, a carne apresenta menor teor de água e proteína.

As demais variáveis apresentaram valores similares ($P>0,05$). Isso pode ter ocorrido pelo fato das rações utilizadas apresentarem proporções

semelhantes de proteína e de energia (Tabela 2). Estão de acordo com a literatura para o músculo *Longissimus dorsi* (ZAPATA et al., 2001; CARVALHO; BROCHIER, 2008; FREIRE et al., 2010), com valores médios de matéria mineral, proteína e extrato etéreo de 10,8, 197,14 e 27,42 g/MS, respectivamente.

Não houve diferença entre as variáveis sensoriais analisadas ($P>0,05$). Em média, a carne dos cordeiros apresentaram intensidade de odor moderado, boa maciez, pouca à moderada

suculência e aceitabilidade mediana (Tabela 7).

Segundo Bonagurio et al. (2003), machos além de menor quantidade de gordura na carne em

comparação às fêmeas, normalmente apresentam constituição muscular mais densa, o que resulta em carne menos macia.

Tabela 7. Avaliação sensorial do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com rações contendo torta de girassol.

Variáveis	Teores de torta de girassol (%)			R	CV %
	0	40	80		
Intensidade de odor	3,4	3,3	2,8	ns	43,01
Maciez	5,1	5,9	5,8	ns	22,11
Suculência	3,4	3,8	3,6	ns	25,30
Aceitabilidade global	6,6	6,7	6,7	ns	23,20

CV = coeficiente de variação; ns = não-significativo ($P > 0,05$); R=regressão.

Fonte: Elaboração dos autores.

Monte et al. (2012) confirmaram que a qualidade da carne está relacionada à adequada distribuição das gorduras, influenciando na textura, na suculência e no sabor.

Nos ruminantes, parte dos ácidos graxos insaturados provenientes da dieta é saturada por meio de um processo de biohidrogenação no ambiente ruminal, como forma de neutralizar o efeito tóxico desses ácidos graxos aos microrganismos ruminais. Como resultado desse processo, a classe dos ácidos graxos saturados é absorvida e incorporada no tecido muscular (DOREAU; CHILLIARD, 1997). Petrova, Banskalieva e Dimov (1994) salientaram que uma dieta à base de concentrado, tem elevada quantidade de carboidratos rapidamente degradáveis no rúmen, fato que pode ter intensificado o gosto doce na carne dos cordeiros e influenciado na aceitabilidade.

Conclusões

A substituição da proteína do farelo de algodão, pela proteína da torta de girassol até 80%, não altera a maioria das características de carcaça e qualidade da carne ovina, podendo assim, ser utilizada na dieta.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) e a Fundação Araucária pelo suporte financeiro.

Referências

- ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R.; CARMO, C. A.; EDUARDO, J. L. P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 37, p. 260-258, 2008. Suplemento especial.
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N.; NASCIMENTO, J. F.; NASCIMENTO, L. R. S.; ANJOS, A. V. A. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003.
- AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION - AMSA. *Meat evaluation handbook*. Savoy: American Meat Science Association, 2001. 161 p.
- ARBOITTE, M. Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; PASCOAL, L. L.; PACHECO, P. S.; SOCCAL, D. C. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 969-977, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS

- TÉCNICAS - ABNT. *NBR 12806: análise sensorial de alimentos e bebidas*. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS - AOAC. *Official methods of the association of the agricultural chemists*. 15. ed. Arlington: The Association, 1990. v. 2, 684 p.
- BARBUT, S. Estimates and detection of the PSE problem in young turkey breast meat. *Canadian Journal of Animal Science*, Ottawa, v. 76, n. 1, p. 455-457, 1996.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B. L. Etude de la production de viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des différentes régions corporelles des agneaux de boucherie. *Annales de Zootechnie*, Paris, v. 9, n. 4, p. 355-365, 1960.
- BOLEMAN, S. J.; BOLEMAN, S. L.; MILLER, R. K.; TAYLOR, J. F.; CROSS, H. R.; WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S. D.; MILLER, M. F.; JOHNSON, D. D.; SAVELL, J. W. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 75, n. 6, p. 1521-1524, 1997.
- BONAGURIO, S. PÉREZ, J. R. O.; FURUSHO GARCIA, I. F.; BRESSAN, M. C.; LEMOS, A. L. S. C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1981-1991, 2003.
- BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O.; LEMOS, A. L. S. C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. *Metodología para el Estudio de la Calidad de la Carne y de la Carne en Ruminantes*. INIA: Madrid, 2000. 254 p.
- CARTAXO, F. Q.; SOUZA, V. H.; CEZAR, M. F.; COSTA, R. G.; CUNHA, M. M. G.; GONZAGA NETO, S. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 40, n. 1, p. 160-167, 2011.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 2023-2028, 2008.
- CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H. *Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação*. Uberaba: Ed. Agropecuária Tropical, 2007. 147 p.
- CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; CUNHA, M. G. G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F. F. R.; CAVALCANTE, M. A. B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituíntes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.
- CORREIA, B. R.; OLIVEIRA, S. M.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVEIRA, G. J. C.; LIMA, F. H. S.; OLIVEIRA, P. A. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 63, n. 2, p. 356-363, 2011.
- DANTAS, A. F.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; SANTOS, E. M. S.; SOUSA, B. B.; CÉZAR, M. F. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1280-1286, 2008.
- DOMINGUES, A. R.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, E. L. A.; CASTRO, V. S.; BARBOSA, M. A. A. F.; MORI, R. M.; VIEIRA, M. T. L.; SILVA, J. A. O. S. Consumo, parâmetros ruminais e concentração de uréia plasmática em novilhos alimentados com diferentes níveis de torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 31, n. 4, p. 1059-1070, 2010.
- DOREAU, M.; CHILLIARD, Y. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. *British Journal of Nutrition*, Cambridge, v. 78, n. 1, p. 15-35, 1997.
- FREIRE, M. T. A.; NAKAO, M. Y.; GUERRA, C. C.; CARRER, C. C.; SOUZA, S. C.; TRINDADE, M. A. Evaluation of physical, chemical and sensory parameters of lamb meat from different breeds. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 21, n. 3, p. 481-486, 2010.
- FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S.; ASSIS, R. M.; PEDREIRA, B. C.; SOUZA, X. R. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Ile de France e Bergamácia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1591-1603, 2004.
- GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; OLIVEIRA, F.; WOMMER, T. P.; JOCHIMS, F. Crescimento alométrico dos componentes da carcaça de cordeiros Texel × Ile de France confinados do desmame aos 35kg de peso vivo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2574-2578,

2008.

GOMES, F. H. T.; CÂNDIDO, M. J. D.; CARNEIRO, M. S. S.; FURTADO, N. F.; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; SOMBRA, W. A.; BERNARDES, D. F. V. Características de carcaça em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 13, n. 1, p. 283-295, 2012.

HOMEM JUNIOR, A. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; GONÇALVES, J. L.; SANTOS, V. C.; SATO, F. A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 563-571, 2010.

KEARL, L. C. *Nutrient requirements of ruminants in developing countries*. Logan: International Feedstuffs Institute, 1982. 381 p.

LOUVANDINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A. S.; MACMANUS, C.; COSTA, D. M.; ARAÚJO, S. C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A. P.; PEREIRA, E. S.; RAMOS, B. M. O. *Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais*. Londrina: EDUEL, 2009. v. 1, 228 p.

MONTE, A. L. S.; GONSALVES, H. R. O.; VILLARROEL, A. B. S.; DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, Campus de Patos, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G. OLIVEIRA, R. V.; YOKOO, M. J. I. SOUZA JÚNIOR, S. S.; PEREZ, H. L. Características morfológicas “in vivo” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 11, n. 3, p. 888-902, 2010.

MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; SILVA, F. V. BUTERI, C. B.; FERNANDES, O. W. B.; SANTOS, L. X. Ganho em peso e características da carcaça de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana hidrolisado com óxido de cálcio. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 10, n. 2,

p. 438-445, 2009.

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

NERES, M. A.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; COSTA, C.; ARRIGONI, M. B.; ROSA, G. J. M. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em *creep feeding*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 948-954, 2001.

ORTIZ, J. S.; COSTA, S.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, L. V. A. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em *creep feeding*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2390-2398, 2005.

OSÓRIO, J. C. S.; JARDIM, P. O. C.; PIMENTEL, M. A.; POUHEY, J.; OSÓRIO, M. T. M.; LÜDER, W. E.; BORBA, M. F. Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados cruzas Hampshire Dow x Corriedale. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 135-138, 1999.

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

PETROVA, Y.; BANSKALIEVA, V.; DIMOV, V. Effect of feed on distribution of fatty acids at Sn-2-position in triacylglycerols of different adipose tissues in lambs. *Small Ruminant Research*, Amsterdam, v. 13, p. 263-267, 1994.

PIKUL, J.; LESZCZYNSKI, D. E.; KUMMEROW, F. A. Evaluation of three modified TBA methods for measuring lipid oxidation in chicken meat. *Journal of Agricultural of Food Chemistry*, Washington, v. 37, n. 5, p. 309-1313, 1989.

PRADO, O. V. *Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos*. 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Lavras, Lavras.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; CECATO, U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1308-1315, 2001.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, H.; J. S. S.; MORI, R. M. Carcaça de borregos Ile de France inteiros ou castrados e Hampshire Down castrados abatidos aos doze meses

- de idade. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 479-482, 2001.
- SAINZ, R. D. Avaliação de carcaças e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E CORDEIROS DE CORTE, 2000, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: EMEPA/PB, 2000. p. 237-250.
- SAS Institute. *Statistical analysis system user's guide*. Version 8.02. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.
- SILVA SOBRINHO, PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 1070-1078, 2005.
- SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S.; OLIVEIRA, E. R. A.; ARAÚJO, J. A.; AMÂNCIO, A. L. L. Características de carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influencia. *Acta Veterinaria Brasilica*, Mossoró, v. 2, n. 4, p. 103-110, 2008.
- SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro: Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 844-848, 2001.
- VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; GARRUTTI, D. S.; DUARTE, T. F.; FÉLEX, S. S. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; MADRUGA, M. S. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, n. 2, p. 372-377, 2010.
- WHIPPLE, G.; KOOHARAIE, M.; DIKEMAN, M. E.; CROUSE, J. D. Predicting beef-longissimus tenderness from various biochemical and histological muscle traits. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 68, n. 12, p. 4193-4199, 1990.
- ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. J. A.; BARROS, N. N.; BORGES, A. S. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 3, n. 4, p. 691-695, 2001.
- ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M.; BARROS, N. Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 20, n. 2, p. 274-277, 2000.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; ASTOLPHI, J. L. L.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 928-935, 2006.

