

Características de carcaça de cordeiros alimentados com grãos e subprodutos da canola

Viviane Correa Santos*, Jane Maria Bertocco Ezequiel, Rafael Silvio Bonilha Pinheiro, José Carlos Barbosa e Rosemary Lais Galati

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: vivianecorreasantos@gmail.com

RESUMO. O objetivo foi estudar a introdução de 8% de grãos e subprodutos (farelo ou torta) da canola em dietas para cordeiros. Para a avaliação das características quantitativas da carcaça, foram utilizadas 24 carcaças de cordeiros, utilizando delineamento inteiramente casualizado. As dietas com média de 15,4% de PB na MS e 80,2% de NDT foram compostas por 40% de feno de capim-Tifton e 60% de concentrado composto por milho em grão, farelo de soja, canola em grão integral, farelo de canola, torta de canola e mistura mineral. A utilização de grãos e subprodutos da canola na dieta de borregos terminados em confinamento não influenciou ($p > 0,05$) as características quantitativas da carcaça. Em relação aos rendimentos dos cortes, não houve efeito dos tratamentos para nenhuma das variáveis analisadas. Assim, a introdução de 8% de grãos e subprodutos (farelo ou torta) da canola possibilitaram bons resultados podendo ser recomendados nas formulações de dietas para cordeiros.

Palavras-chave: composição centesimal, farelo de canola, proteína, rendimento, torta de canola.

ABSTRACT. Carcass characteristics in lambs fed with grains and by-products of canola. The aim of this work was to evaluate the introduction of 8% grains and by-products (meal or cake) of canola in the diets of lambs. To evaluate quantitative carcass characteristics, 24 Santa Ines lambs were used in a completely randomized design. Diets with averages of 15.4% of CP in DM and 80.2% of TDN were composed for 40% Tifton hay and 60% concentrate based on corn grain, soybean meal, whole grain canola, canola meal, canola cake and mineral mixture. The use of whole grains and by-products of canola in the diet of lambs finished in feedlot did not influence ($p > 0.05$) quantitative carcass characteristics. For cut dressing in relation to the CCW, no effect was observed for the analyzed variables among treatments. It was concluded that the introduction of grains and by-products of canola allow for satisfactory results, and could be recommended in the formulations of lamb diets.

Key words: centesimal composition, canola meal, protein, dressing, canola cake.

Introdução

O crescente aumento por carne ovina impulsionou o aumento da produção de cordeiros para abate, gerando a necessidade de melhoria nos sistemas de produção. Contudo, encontram-se obstáculos em relação à alimentação dos animais que, sem dúvida, é um dos aspectos mais importantes na produção de carne (SANTOS et al., 2009).

A canola é uma cultura alternativa de inverno que se adequa bem às nossas condições climáticas, e foi desenvolvida a partir do melhoramento da colza (*Brassica campestris* e *Brassica napus*) constituindo-se em fonte proteica promissora (GALDIOLI et al., 2002), possuindo grande importância mundial na produção de óleo comestível.

É considerada um alimento proteico que possui de 23 a 25,5% de proteína bruta na matéria seca, porém de valor biológico inferior à da soja. O termo canola é usado para designar uma variedade melhorada da colza que contém menos que 2% do total de ácidos graxos em ácido erúico, e menos que 3 mg g⁻¹ de MS em glicosinolatos (BELL, 1993), níveis de compostos antinutricionais permitidos na canola.

Quanto à canola, o farelo é resultante da extração do óleo com solventes em altas temperaturas e a torta é obtida apenas por prensagem do grão da canola a frio sem a utilização de produtos químicos. O óleo resultante pode ser utilizado imediatamente após sua extração, e o resíduo torta ou farelo pode ser aproveitado na alimentação animal.

Apesar do potencial nutricional do farelo de canola, este ingrediente é pouco utilizado em dietas para ovinos, principalmente em função da falta de

informações científicas quanto aos aspectos nutricionais deste alimento para essa espécie animal. Informações da literatura com relação à utilização da torta de canola na alimentação de ovinos não foram encontradas. Este subproduto possui características particulares quanto à composição nutricional da dieta, que necessitam ser conhecidos e caracterizados para poder ser utilizado na alimentação de ovinos.

Objetivou-se estudar a inclusão de grãos de canola e seus subprodutos industriais na alimentação de cordeiros, e seus efeitos sobre as características quantitativas e qualitativas de carcaça de cordeiros, visando obter uma fonte proteica alternativa para a dieta.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, Campus de Jaboticabal.

Três tratamentos na forma de dietas isoproteicas (15% de PB na MS) foram formulados na proporção volumoso:concentrado de 40:60, tendo como volumoso o feno de capim-Tifton moído e o concentrado, composto por milho em grão moído, farelo de soja, canola em grão integral, farelo de canola peletizado, torta de canola em péletes e mistura mineral. Na Tabela 1, encontra-se a composição bromatológica dos ingredientes e na Tabela 2, a percentagem dos ingredientes e composição bromatológica dos tratamentos. Os tratamentos foram: CG – canola em grão integral como parte do concentrado, FC – farelo de canola como parte do concentrado e TC – torta de canola como parte do concentrado. Os ingredientes dos concentrados foram moídos e misturados na Fábrica de Rações da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

Tabela 1. Matéria seca (MS), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) dos alimentos utilizados na formulação dos tratamentos experimentais.

Table 1. Dry matter (DM), ash (AS), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), and neutral detergent fiber (NDF) in the formulation of the experiment treatments.

Ingrediente Ingredient	MS DM	CZ AS	MO OM	PB CP	EE EE	FDN NDF
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Feno de Tifton <i>Tifton hay</i>	89,35	8,23	91,77	7,04	1,53	86,11
Milho em grão <i>Corn grain</i>	85,93	2,23	97,77	9,40	4,29	16,03
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	87,35	7,10	92,90	52,72	1,82	19,62
Canola em grão integral <i>Whole grain canola</i>	88,08	3,42	96,58	25,64	38,50	41,29
Farelo de canola <i>Canola meal</i>	87,97	6,35	93,65	41,06	4,06	55,97
Torta de canola <i>Canola cake</i>	91,91	4,52	95,48	33,70	21,88	35,59

Tabela 2. Percentagem dos ingredientes e composição bromatológica dos tratamentos experimentais (% MS).

Table 2. Ingredients and chemical composition of the experimental treatments (% DM).

Ingredientes Ingredients	Tratamentos Treatments		
	CG ¹ GC	FC ² CM	TC ³ CC
Feno de Tifton <i>Tifton hay</i>	40,0	40,0	40,0
Milho em grão <i>Corn grain</i>	36,5	38,5	38,5
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	15,0	13,0	13,0
Canola em grão integral <i>Whole grain canola</i>	8,0	-	-
Farelo de canola <i>Canola meal</i>	-	8,0	-
Torta de canola <i>Canola cake</i>	-	-	8,0
Mistura mineral * <i>Mineral mixture</i>	0,5	0,5	0,5
Composição Composition			
PB (%MS)	15,28	15,61	15,31
CP (% DM)			
EE (% MS)	8,40	4,25	5,85
EE (% DM)			
FDN (% MS)	50,20	53,45	53,14
NDF (% DM)			
NDT (% MS)	85,61	76,21	78,74
TDN (% DM)			
EM (Mcal kg ⁻¹ MS)	2,58	2,51	2,45
ME (Mcal kg ⁻¹ DM)			

¹CG: formulado com canola em grão; ²FC: formulado com farelo de canola e ³TC: formulado com torta de canola. *Sal comercial para ovinos (P = 60 g; Ca = 100 g; Na = 195 g; Mg = 10 g; S = 25 mg; Zn = 4.000 mg; Cu = 600 mg; Mn = 600 mg; Fe = 1.200 mg; Co = 100 mg; I = 180 mg; Se = 12 mg; Fl (máximo) = 600 mg).

¹CG: formulated with grain canola; ²CM: formulated with canola meal and ³CC: formulated with canola cake. *Commercial salt (P = 60 g; Ca = 100 g; Na = 195 g; Mg = 10 g; S = 25 mg; Zn = 4.000 mg; Cu = 600 mg; Mn = 600 mg; Fe = 1.200 mg; Co = 100 mg; I = 180 mg; Se = 12 mg; Fl (máximo) = 600 mg).

No ensaio de desempenho foram utilizados 24 cordeiros machos não-castrados, da raça Santa Inês, desmamados, com aproximadamente 70 dias de idade, peso corporal médio de 15 ± 3 kg. Antes do período experimental, os cordeiros receberam vermífugo, vitaminas B12, A, D, E e ferro. Os cordeiros foram distribuídos em baias individuais. Todos os dias antes da alimentação da manhã, foram recolhidas e pesadas as sobras de alimento para o ajuste da quantidade ofertada. As sobras eram mantidas entre 5 e 10% do total ofertado.

A torta de canola foi obtida através da prensagem dos grãos de canola, utilizando uma miniprensa contínua, com capacidade para 100 kg sementes por hora, pertencente à Empresa Ominsa situada no município de Manduri, Estado de São Paulo.

O alimento foi dividido em duas refeições, uma fornecida às 9h e a outra às 16h, sendo o concentrado misturado ao volumoso no cocho no momento da alimentação.

O período total do experimento foi de 84 dias, subdividido em três períodos de 28 dias de duração.

Após 84 dias de confinamento, os animais foram abatidos depois de permanecerem 16h sob dieta hídrica, exclusivamente. A insensibilização foi feita por meio de descarga elétrica de 220 V por 8 segundos e a sangria, pela secção das veias jugulares e das artérias carótidas.

Momentos antes do abate, os animais foram novamente pesados e determinados as porcentagens de perda de peso com o jejum. Após o abate, o trato gastrointestinal foi esvaziado para obtenção do peso corporal vazio (peso vivo ao abate menos o peso do conteúdo gastrointestinal) visando determinar o rendimento verdadeiro (relação entre o peso da carcaça quente e o peso corporal vazio).

Terminada a evisceração, as carcaças foram pesadas (peso da carcaça quente) e transferidas para uma câmara fria a 4°C, onde permaneceram por 24h, penduradas pelos tendões em ganchos apropriados, para manutenção das articulações tarsometatarsianas distanciadas em 17 cm. Ao final desse período, pesaram-se as carcaças frias, calculando-se as porcentagens de perda de peso por resfriamento e os rendimentos de carcaça fria (relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo ao abate, expresso em porcentagem). Para cálculo dos índices de compacidade, foram realizadas as seguintes mensurações (SAÑUDO; SIERRA, 1986): comprimento da perna – distância entre o períneo e o bordo anterior da superfície articular tarsometatarsiana, tomada com fita métrica; comprimento interno da carcaça – distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio, tomada com fita métrica; largura da garupa – largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures, tomada com compasso e medida com fita métrica.

Foram calculados os índices de compacidade da carcaça (peso da carcaça fria dividido pelo comprimento interno da carcaça) e de compacidade da perna (largura da garupa dividida pelo comprimento da perna).

Realizou-se a avaliação subjetiva do grau de conformação das carcaças, segundo metodologia de Sañudo et al (1998), determinada pela avaliação visual da carcaça, considerando-a como um todo em diferentes regiões anatômicas (perna, garupa, lombo e espádua), e pela espessura de seus planos muscular e adiposo, em relação ao tamanho do esqueleto, sendo atribuídos valores 1,00 para conformação muito pobre e 5,00 para excelente, fracionadas em 0,5 pontos.

Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente em duas partes, sendo a metade esquerda seccionada em cinco regiões anatômicas: paleta, pescoço, costelas, lombo e perna, as quais foram pesadas individualmente, determinando as porcentagens que representavam em relação à meia carcaça fria esquerda. Foi feito o corte transversal, expondo o músculo *Longissimus lumborum*, na altura da 13ª vértebra

torácica para a avaliação da espessura de gordura subcutânea com auxílio de paquímetro. No *Longissimus lumborum*, tomou-se a área em transparência e, pelo Sistema de Análise de Imagem Delta-T Devices do Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, foi determinada a área de olho de lombo.

Os lombos de todas as meias carcaças esquerdas foram identificados, armazenados em sacos plásticos e congelados em freezer, por dois meses. Após este período, os músculos foram descongelados em geladeira a 10°C, dentro de sacos plásticos e destes foram retiradas amostras para liofilização por 72h. As amostras foram pesadas antes e após a liofilização para posterior determinação da 1ª matéria seca. Em seguida, foram determinados, matéria seca definitiva (MS), proteína bruta (PB), cinzas (CZ), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB), conforme metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições para o tratamento contendo canola grão integral e sete repetições para os tratamentos com farelo ou torta de canola, pois no período de adaptação dois animais morreram. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas (SAS, 2001).

Resultados e discussão

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios das características “in vivo” e da carcaça. Observou-se que apesar de não haver diferença significativa, o peso final de abate (28,99 kg) e o peso de corpo vazio (23,94 kg) dos animais alimentados com torta de canola foi numericamente menor que o daqueles alimentados com canola em grão integral ou farelo de canola. Esperava-se uma redução no consumo de MS dos animais alimentados com a dieta formulada com canola em grão integral e com isso menor peso de abate, em razão do aumento no teor de lipídio da dieta, que, no caso, ultrapassou 6% de lipídios na dieta total. Os animais alimentados com torta de canola mostraram pesos inferiores aos demais, contudo, isso pode ter ocorrido em virtude das características digestivas inerentes à torta de canola. Outro fato seria que em especial a torta de canola afetaria a quantidade do conteúdo gastrointestinal resultando em maiores perdas de peso com o jejum (8,16%).

Tabela 3. Valores médios de peso ao abate (PA), peso de corpo vazio (PCV), perda com o jejum (PJ), peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), rendimento verdadeiro (RV), perda por resfriamento (PPR), índice de compactidade da carcaça (ICC), índice de compactidade da perna (IC), grau de conformação (CO) e espessura de gordura (EG) e área de olho de lombo (AOL) de acordo com o tratamento.

Table 3. Mean values of slaughter weight (SW), empty body weight (EBW), fasting weight (FW), hot carcass weight (HCW), cold carcass weight (CCW), hot carcass dressing (HCD), cold carcass dressing (CCD), net carcass yield (NCY), weight loss from cooling (WLC), carcass compactness index (CCI), leg compactness index (LCI), conformation (CO), and backfat thickness (BT), longissimus muscle area (LMA), according to treatment.

Variável Variable	Tratamentos Treatments			CV (%)
	CG ¹ GC	FC ² CM	TC ³ CC	
PA (kg)	32,58	32,21	28,99	13,90
SW				
PCV (kg)	26,87	26,53	23,94	14,71
EBW				
PJ (%)	6,31	7,67	8,16	22,06
FW				
PCQ (kg)	15,04	15,02	13,49	16,88
HCW				
PCF (kg)	14,88	14,80	13,36	16,86
CCW				
RCQ (%)	46,12	46,35	46,36	4,86
HCD				
RCF (%)	45,62	45,68	45,91	4,79
CCD				
RV (%)	55,95	56,42	56,19	5,17
NCY				
PPR (%)	1,09	1,44	0,96	41,77
WLC				
ICC (kg cm ⁻¹)	0,26	0,25	0,24	14,91
CCI				
ICP	0,58	0,60	0,58	13,48
LCI				
CO*	3,56	3,57	3,43	13,26
CO				
EG (mm)	1,43	1,10	1,20	29,19
BT				
AOL (cm ²)	14,85	14,02	14,81	22,04
LMA				

¹CG: formulado com canola em grão; ²FC: formulado com farelo de canola e ³TC: formulado com torta de canola. Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p > 0,05). *1-gordura ausente; 2-gordura escassa; 3-gordura mediana; 4-gordura uniforme; 5-gordura excessiva. CV = coeficiente de variação.

¹GC: formulated with grain canola; ²CM: formulated with canola meal and ³CC: formulated with canola cake. Means within a row do not differ by Tukey test. *1-absent fat; 2-scarce fat; 3-medium fat; 4-uniform fat; 5-excessive fat. CV = coefficient of variation.

Os pesos de carcaça quente (13,49 kg) e fria (13,36 kg), dos animais que receberam torta de canola, foram menores evidenciando que além do efeito sobre o enchimento no trato gastrointestinal, outros fatores estariam influenciando o desempenho. Apesar disso, os valores médios para peso de carcaça quente (14,51 kg) e peso de carcaça fria (14,35 kg) obtidos neste trabalho foram superiores aos encontrados por Alves et al. (2003a) em cordeiros Santa Inês puros, (13,50 e 13,00 kg, na mesma ordem) indicando que, apesar dos menores pesos, este ingrediente pode ser interessante principalmente do ponto de vista econômico.

Os rendimentos de carcaças quente e fria apresentaram valores médios de 46,28 e 45,74%, valores normalmente obtidos para cordeiros Santa Inês (ALVES et al., 2003a).

O rendimento de carcaça quente para os tratamentos CG, FC e TC foi de 46,12; 46,35 e

46,36%, respectivamente e está de acordo com as pesquisas de Siqueira e Fernandes (1999) e Bueno et al. (2000), em que os cordeiros confinados apresentaram 47,5 e 48,0% de RCQ, respectivamente.

Beauchemin et al. (1995), trabalhando com dietas contendo farelo de canola para ovinos canadenses, observaram rendimentos de 49,9% (RCQ), valor que se apresenta superior ao observado no presente trabalho. Isto se deve ao peso final superior ao deste trabalho, proporcionando este resultado elevado. Petit et al. (1997), também trabalhando com ovinos machos canadenses com peso corporal de 29 + 4,7 kg, obtiveram RCQ inferiores a este trabalho, quando utilizaram canola em grão extrusada (41,9%) e canola em grão não-extrusada (40,1%). Esta resposta ocorreu provavelmente em virtude da maior seletividade dos animais pelos subprodutos, uma vez que o incremento de oleaginosas na dieta melhora o desenvolvimento da microbiota ruminal e o processo de fermentação.

Os maiores rendimentos das carcaças ovinas são encontrados para os ovinos mais jovens pelo aumento do trato gastrointestinal com avançar da idade, que diminui os rendimentos das carcaças. Vale ressaltar que a valorização da carcaça ovina depende da relação entre peso corporal e idade, em que se buscam maiores pesos com menores idades.

Considerando os dados obtidos em trabalhos científicos e frigoríficos, Silva Sobrinho et al. (2005) sugeriu valores médios de 46,0 e 44,5% para RCQ e RCF, respectivamente. Esses valores são semelhantes aos apresentados na Tabela 3, demonstrando que o presente experimento apresentou resultados satisfatórios para os parâmetros mencionados.

O rendimento verdadeiro médio, considerando-se todas as dietas, foi de 56,19%. Esse valor pode ser considerado bom, sendo equivalente àqueles registrados por Alves et al. (2003a), de 55,28%. Segundo Prado et al. (2000), o rendimento de carcaça, além de fatores de oscilação inerentes ao animal (genótipo, enchimento do rúmen, período de jejum e transporte), pode sofrer influência do local de abate, em função de maior ou menor grau de rigidez no processo de limpeza das carcaças. Petit et al. (1997) obtiveram rendimentos inferiores aos deste trabalho, quando utilizaram canola em grão extrusada (41,9%) e canola em grão não-extrusada (40,1%).

Segundo Sañudo e Sierra (1986), os rendimentos de carcaça variam de 40 a 60%, conforme a raça, os cruzamentos e o sistema de criação. Logo, os dados desta pesquisa estão compatíveis com os descritos

por esses autores. Resultado similar ao deste trabalho foi encontrado por Siqueira et al. (2001), de 55,06% de rendimento verdadeiro, com animais da raça Santa Inês abatidos com 32 kg.

Pelo elevado coeficiente de variação, não foi observada diferença quanto à perda de peso no resfriamento. Este valor não permitiu que as carcaças de animais alimentados com farelo de canola se destacassem com relação à maior perda. Segundo Bueno et al. (2000), 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. Neste experimento, o percentual médio de perda de peso com o resfriamento foi considerado baixo (1,16%). Isso indica que a canola independente da forma proporciona menor quebra no resfriamento, sendo viável sua utilização como parte dos ingredientes em dietas para borregos, pois quanto menor esse percentual, maior é a probabilidade das carcaças terem sido manejadas e armazenadas de modo adequado. A perda de peso com o resfriamento, encontrada por Alves et al. (2003a) foi de 1,82%.

A conformação da carcaça não foi influenciada ($p > 0,05$) pela utilização de grão, farelo ou torta de canola. O valor médio encontrado para conformação foi de 3,52, considerado normal nas avaliações de carcaça de cordeiros.

O valor médio de 1,24 mm para espessura de gordura subcutânea dos borregos, como média dos tratamentos foi considerado satisfatório, já que essa gordura contribui positivamente, protegendo a carcaça da desidratação e evitando também escurecimento dos músculos. A espessura de gordura da carcaça dos borregos alimentados com grão de canola foi numericamente superior (1,43 mm) às encontradas nas carcaças dos borregos alimentados com farelo (1,10 mm) ou torta de canola (1,20 mm). Este fato já era esperado pelo teor de extrato etéreo presente nas dietas. Yamamoto et al. (2004), utilizando cordeiros Santa Inês confinados, obtiveram resultados superiores (1,62 mm). Com isso, conclui-se que borregos da raça Santa Inês alimentados com grãos, farelo ou torta de canola possuem grande potencial para a obtenção de carcaças magras.

Essa informação é muito importante, pela importância dada ao consumo de carne com maiores teores de gordura. Essa exigência de mercado pode variar entre os consumidores de diferentes regiões, sendo necessárias pesquisas que visem determinar um padrão de qualidade para diferentes mercados consumidores. Entretanto, é desejável uma cobertura mínima de gordura para a proteção da carcaça, evitando perda de água e queimaduras originadas no processo de resfriamento e congelamento.

Os índices de compacidade da carcaça e da perna não diferiram ($p > 0,05$) em relação aos tratamentos experimentais estudados. As médias para os ICC (kg cm^{-1}) e de ICP foram, respectivamente, 0,25 e 0,59. O ICC e ICP encontrados neste trabalho apresentam valores expressivos, indicando boa deposição de tecido muscular por unidade de comprimento, quando comparados aos obtidos em outros trabalhos com o mesmo genótipo.

Os ICC e ICP são formas indiretas e econômicas de avaliação de carcaças. Porém, tais medidas isoladamente não podem definir as características de uma carcaça, mas suas combinações, estabelecendo índices que permitem ajustar os dados e assim compará-los. Os valores obtidos para ICC e ICP foram superiores aos encontrados por Reis et al. (2001) de 0,21 kg cm^{-1} e 0,45, respectivamente. Carvalho et al. (2005), estudando características de carcaça de cordeiros Santa Inês, encontraram valores médios de ICC de 0,20 kg cm^{-1} para cordeiros abatidos com 25 kg e 0,28 kg cm^{-1} para cordeiros abatidos com 35 kg. A raça Santa Inês, estudada no presente trabalho, não é uma raça especializada em produção de carne ao contrário da raça Ille de France x Ideal estudada por Cunha et al. (2000), que observaram ICC de 0,25 kg cm^{-1} , semelhante ao do presente experimento, ressaltando assim a importância deste raça.

Os resultados obtidos para as variáveis AOL não diferiram em relação aos tratamentos experimentais. A média de AOL encontrada neste experimento, considerando todos os tratamentos (14,56 cm^2), pode ser considerada satisfatória. Alves et al. (2003a) encontraram valores de 12,57; 14,12 e 13,33 cm^2 para os cordeiros Santa Inês abatidos com 33 kg.

Na Tabela 4, encontram-se os valores obtidos para a composição centesimal dos músculos do lombo da carcaça dos cordeiros estudados.

Tabela 4. Composição centesimal média dos músculos do lombo da carcaça de cordeiros Santa Inês de acordo com o tratamento.

Table 4. Mean centesimal composition of the muscles of the back of the carcass of Santa Ines lambs, according to treatment.

Componentes Components	Tratamentos Treatments			CV (%)
	CG ¹ GC	FC ² CM	TC ³ CC	
Umidade (%) Moisture	70,95	72,25	73,07	2,99
Cinzas (%) Ash	2,40	2,50	2,36	20,88
Extrato Etéreo (%) Ether extract	9,72	8,01	7,15	35,67
Proteína Bruta (%) Crude protein	16,14	16,07	15,88	6,04

¹CG: formulado com canola em grão; ²FC: formulado com farelo de canola e ³TC: formulado com torta de canola. Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). CV = coeficiente de variação.

¹GC: formulated with grain canola; ²CM: formulated with canola meal and ³CC: formulated with canola cake. Means within a row do not differ by Tukey test. CV = coefficient of variation.

Não houve influência ($p > 0,05$) nos valores de umidade, cinzas, extrato etéreo e proteína bruta dos músculos do lombo da carcaça entre os tratamentos experimentais, mostrando que a inclusão de grãos, farelo ou torta de canola na dieta de borregos não afetou a composição do músculo. Observa-se que, com o aumento do teor de extrato etéreo, houve diminuição nos teores de água, enquanto a proteína permaneceu constante. Resende et al. (2008), comentou que, à medida que o animal ganha peso, há maior deposição de gordura refletindo em menores percentagens de água, pois estes dois constituintes comportam-se de maneira inversa. Estes valores foram superiores aos obtidos por Yamamoto et al. (2004) que, avaliando diferentes fontes de óleo na alimentação de cordeiro Santa Inês, encontraram teores de 62,11% de umidade, 0,86% de cinzas e 14,23% de proteína bruta no músculo *Longissimus dorsi*.

Zapata et al. (2001), trabalhando com borregos ½ Santa Inês – Crioula, submetidos a dois sistemas de alimentação, encontraram valores de 76,14% de umidade; 19,32% para proteína; 1,0 % para cinzas e 2,01% para gordura.

As médias obtidas para umidade, cinzas, gorduras e proteínas assemelham-se às reportadas por Zeola (2002), na raça Morada Nova, e Perez et al. (2002), na raça Santa Inês.

Na Tabela 5, são apresentados os valores referentes aos rendimentos dos cortes, de acordo com os tratamentos experimentais.

Tabela 5. Rendimentos dos principais cortes da carcaça de borregos Santa Inês de acordo com os tratamentos experimentais.

Table 5. Cut carcass dressing of Santa Ines lambs, according to treatment.

Variáveis Variables	Tratamentos Treatments			CV (%)
	CG ¹ GC	FC ² CM	TC ³ CC	
Pescoço (%)	9,38	8,20	9,06	14,88
Neck				
Paleta (%)	19,47	19,97	19,95	7,70
Shoulder				
Costelas (%)	26,69	25,63	26,53	7,72
Rib				
Lombo (%)	9,78	10,52	9,75	12,01
Back				
Perna (%)	33,59	33,54	34,33	3,60
Leg				

¹CG: formulado com canola em grão; ²FC: formulado com farelo de canola e ³TC: formulado com torta de canola. Médias nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). CV = coeficiente de variação.

¹GC: formulated with grain canola; ²CM: formulated with canola meal and ³CC: formulated with canola cake. Means within a row do not differ by Tukey test. CV = coefficient of variation.

Para os rendimentos dos cortes da carcaça (pescoço, paleta, costelas, lombo e perna), não foi observada influência do tratamento. Observou-se que os cortes como paleta, costelas e perna foram os que apresentaram maiores rendimentos em relação ao peso da carcaça fria. Isso pode ser explicado pela maior quantidade de tecido muscular que esses cortes possuem, quando comparados com os demais.

Ficou evidenciada, no entanto, ampla vantagem da perna em relação aos demais cortes. Souza et al. (2004) já havia relatado que a perna era o corte mais importante da carcaça, pelo seu maior rendimento de carne, implicando assim em maior valor comercial. Portanto, a inclusão de grãos, farelo ou torta de canola, é viável, sem que haja alterações no desenvolvimento do animal.

De maneira geral, os valores obtidos neste trabalho estão próximos aos encontrados por Alves et al. (2003b), que trabalharam com cordeiros Santa Inês, abatidos com 33 kg.

Yamamoto et al. (2004), avaliando o rendimento dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e mestiços, terminados e confinamento, encontraram valores de 32,96% para rendimento de perna; 9,29% para rendimento de lombo e 18,67% para rendimento de paleta, sendo semelhantes aos obtidos no presente experimento, porém, este mesmo autor encontrou valores inferiores para rendimento de pescoço (6,06%).

Conclusão

A utilização de 8% de grãos e subprodutos da canola proporcionou características quantitativas de carcaça semelhantes, podendo-se recomendar sua utilização como eventuais fontes proteicas para cordeiros em confinamento sem que haja depreciação quantitativa da carcaça.

Referências

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. F.; VERÁS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N. M.; NASCIMENTO, J. F. N.; 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**, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003a.
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; ANDRADE, M. F.; COSTA, R. G.; BATISTA, A. M. V.; MEDEIROS, A. N.; SOUTO MAIOR JÚNIOR, R. J.; ANDRADE, D. K. B. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1937-1944, 2003b.
- BEAUCHEMIN, K. A.; MCCLELLAND, L. A.; JONES, S. D. M.; KOZUB, G. C. Effects of crude protein content, protein degradability and energy concentration of the diet on growth and carcass characteristics of market lambs fed high concentrate diets. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 75, n. 3, p. 387-395, 1995.
- BELL, J. M. Factors affecting the nutritional value of canola meal: a review. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 73, n. 4, p. 679-697, 1993.
- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F. Características de carcaças de

- cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.
- CARVALHO, S.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; TEIXEIRA, R. C. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk, castrados e não castrados, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 11, n. 1, p. 79-84, 2005.
- CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; BUEN, M. S.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F.; RODRIGUEZ, C. F. C. Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 243-252, 2000.
- GALDIOLI, E. M.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, V. R. B.; FARIA, A. C. E. Substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de canola em rações para alevinos de Curimatã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 552-559, 2002.
- PEREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamãcia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2002.
- PETIT, H. V.; RIOUX, R.; D'OLIVEIRA, P. S.; PRADO, I. N. Performance of growing lambs fed grass silage with raw or extruded soybean or canola seeds. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 77, n. 3, p. 455-463, 1997.
- PRADO, I. N.; PINHEIRO, A. D.; ALCALDE, C. A.; ZEOULA, L. M.; NASCIMENTO, W. G.; SOUZA, N. E. Níveis de substituição do milho pela polpa cítrica peletizada sobre o desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 7, p. 2135-2141, 2000.
- REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F. Desempenho de cordeiros terminados em confinamento, consumindo silagens de grãos de milho em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 525-532, 2001.
- RESENDE, K. T.; SILVA, H. G. O.; LIMA, L. D.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Avaliação das exigências de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, supl. esp., p. 161-177, 2008.
- SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; OLIVEIRA, P. S. N.; GALATI, R. L.; BARBOSA, J. C. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com grãos e subprodutos da canola. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 96-105, 2009.
- SAÑUDO, C.; SANCHEZ, A.; ALFONSO, M. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. **Meat Science**, v. 49, n. 1, p. 29-64, 1998.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, v. 1, n. 1, p. 127-157, 1986.
- SAS INSTITUTE. **Technical report**: release 8.2. Cary, 2001.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 5. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. V.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. Características de qualidade de carne de ovinos de diferentes genótipos e idade ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1078, 2005.
- SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas na carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 143-148, 1999.
- SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso de abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299-1307, 2001.
- SOUZA, P. P. S.; SIQUEIRA, E. R.; MAESTÁ, S. A. Ganho de peso, característica da carcaça e dos demais componentes corporais de cordeiros confinados, alimentados com distintos teores de uréia. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1185-1190, 2004.
- YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGAÇONI, G. B. L.; MACEDO, R. M. G. Rendimento de cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1909-1913, 2004.
- ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SABRA, L. M. A. J. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 691-695, 2001.
- ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, v. 26, n. 304, p. 32-44, 2002.

Received on April 28, 2009

Accepted on October 9, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.