

## EFEITO DE INCLUSÕES CRESCENTES DE TORTA DE GIRASSOL EM DIETAS DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO: DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA

[Effect of crescent inclusion of sunflower cake in lamb diets in feedlot: performance and characteristics of carcass]

Dinnara Layza Souza da Silva<sup>1\*</sup>, Alexandre Paula Braga<sup>1</sup>, Dorgival Morais de Lima Júnior<sup>2</sup>, Wirton Peixoto Costa<sup>1</sup>, Antônia Vilma Ferreira Amâncio<sup>1</sup>, Zilah Cláudia Alves da Costa Braga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas (UFAL) – Campus Arapiraca, Arapiraca, Alagoas, Brasil.

**RESUMO** – Objetivou-se avaliar a inclusão da torta de girassol (*Helianthus annuus L.*) na dieta de ovinos confinados. Utilizaram-se 20 cordeiros mestiços Santa Inês, machos inteiros, com peso inicial de  $17 \pm 1,4$  kg e 120 dias de idade que permaneceram confinados por 70 dias. As dietas foram constituídas por feno de gramínea, milho em grão moído, farelo de soja, sal mineral e inclusões crescentes de torta de girassol (0; 15; 30 e 45%). Ao final do período de confinamento, os animais foram abatidos. O ganho médio diário e o peso corporal ao abate não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão da torta de girassol. Todavia, o consumo de matéria seca teve acréscimo linear ( $P < 0,05$ ), de 640 g/dia para 1035 g/dia. A conversão alimentar aumentou ( $P < 0,05$ ) de 3,2 para 5,8. O peso de carcaça fria foi de 13,67 kg em média e não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pela inclusão da torta de girassol. A espessura de gordura subcutânea aumentou ( $P < 0,05$ ) 1 mm entre o nível 0% e o 45% de inclusão. Os pesos e rendimentos dos cortes e os não constituintes de carcaça não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão da torta de girassol. A inclusão da torta de girassol aumentou a conversão alimentar, mas não influencia no peso dos componentes corporais dos ovinos. Recomenda-se a inclusão de até 15% de torta de girassol na dieta de ovinos confinados.

**Palavras-Chave:** carne ovina; coproduto; biodiesel; *Helianthus annuus L.*; lipídios.

**ABSTRACT** – This study aimed to evaluate the inclusion sunflower cake (*Helianthus annuus L.*) in diets of feedlot sheep. It was used 20 crossbred Santa Inês lambs, intact males, initial body weight of  $17 \pm 1.4$  kg and 120 days of age were confined for 70 days. The diets were constituted by grass hay, grain ground corn, soybean meal, mineral salt and increasing inclusions of sunflower cake (0, 15, 30 and 45%). At the end of the feedlot period, the animals were slaughtered. The average daily gain and body weight were not affected ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of sunflower cake. However, the dry matter intake was a linear increase ( $P < 0.05$ ), 640 g/day to 1035 g/day. The feed conversion increased ( $P < 0.05$ ) from 3.2 to 5.8. The cold carcass weight was 13.67 kg on average and was not influenced ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of sunflower cake. The subcutaneous fat thickness increased ( $P < 0.05$ ) between the level 1 mm 0% and 45% inclusive. The weights and yields of cuts and non carcass components were not affected ( $P > 0.05$ ) by the inclusion of sunflower cake. The inclusion of sunflower cake increased feed conversion, but no influence on the weight of body parts of the sheep. It is recommended to include up to 15% of sunflower cake in diets of feedlot sheep.

**Keywords:** lamb meat; byproduct; biodiesel; *Helianthus annuus L.*; lipids.

---

\* Autor para correspondência. E-mail: [dinnara.layza@gmail.com](mailto:dinnara.layza@gmail.com)

Recebido: 16 de março de 2016.

Aceito para publicação: 28 de junho de 2016.

## INTRODUÇÃO

As iniciativas mercadológicas para popularizar o consumo da carne ovina no Brasil têm aumentado o número de criadores e de indústrias processadoras da carne especializadas em fornecer insumos específicos. No entanto, ainda não é possível perceber, entre os elos da cadeia produtiva de carne ovina organização suficiente para promover o crescimento sustentável da atividade, tendo em vista que a produção brasileira de carne ovina tem oferta sazonal, incipiente e de baixa qualidade (Rodrigues et al., 2011).

O confinamento surge como alternativa para reduzir a sazonalidade e elevar a qualidade da carcaça e da carne ovina produzida. A oferta de alimentos no cocho com elevada densidade nutricional, característica do confinamento, promove rápido ganho em peso e melhoria da conformação da carcaça (Medeiros et al., 2007). O aumento da produção de ovinos confinados esbarra nos custos elevados de produção, principalmente os relativos à alimentação dos animais.

Visando reduzir os custos do confinamento diversos alimentos alternativos vêm sendo testados na dieta de ovinos, principalmente resíduos da agroindústria. Com o advento do programa do biodiesel pelo governo brasileiro, algumas oleaginosas foram testadas quanto à produção do óleo e a cultura do girassol mostrou-se promissora (Abdalla et al., 2008; Oliveira et al., 2012). Os subprodutos da agroindústria do girassol, torta e farelo, podem ser caracterizados como concentrados proteicos e podem ser utilizados para alimentação de ruminantes (Habib et al., 2013; Zagorakis et al., 2015).

A torta de girassol apresenta teores médios de proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida, carboidratos não fibrosos, nitrogênio não-proteico, proteína degradada no rúmen e digestibilidade *in vitro* da ordem de 28,77%; 21,00%; 39,00%; 23,52%; 9,18%; 41,42%; 60,87%, respectivamente (Abdalla et al., 2008; Carrera et al., 2012). A inclusão de até 28% de torta de girassol em dietas para cordeiros reduziu o ganho em peso e a área de olho de lombo (Rodrigues et al., 2013).

Portanto, objetivou-se avaliar o efeito de inclusões crescentes em 0; 15; 30 e 45%, da torta de girassol na matéria seca da dieta de cordeiros em confinamento sobre o desempenho e características quantitativas da carcaça.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal Rural do Semiárido em Mossoró-RN (05°11'15"S e 37°20'39"W, a 16 m de altitude), durante o período de março a junho de 2011. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSw<sup>h</sup>, seco e muito quente.

Utilizaram-se 20 cordeiros deslanados, machos inteiros, mestiços Santa Inês, com peso médio inicial de  $17,0 \pm 1,40$  kg e 120 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos, com cinco repetições por tratamento. Os animais foram alocados em baias dotadas de comedouro e bebedouro. Antes do período de adaptação os animais foram vacinados contra clostridioses e tratados contra endo e ectoparasitas. O período experimental compreendeu 70 dias, precedido por 10 dias para a adaptação dos animais ao confinamento e ao manejo experimental.

Os tratamentos consistiram em dietas completas com relação volumoso:concentrado de 40:60, a base de feno de gramínea moído, milho em grão moído, farelo de soja e inclusões crescentes de torta de girassol (0; 15; 30 e 45% da matéria seca da dieta total) formuladas para permitir ganhos de 200 g/dia em ovinos, com maturidade tardia (NRC, 2007) (Tabelas 1 e 2).

A torta de girassol utilizada na dieta foi produto da extração do óleo do grão de girassol através da prensão mecânica (rolos compressores aquecidos).

Durante todo o período experimental, a quantidade de alimento fornecido e as sobras foram quantificadas diariamente. As rações foram ofertadas em duas refeições, às 8h00 e às 16h00, na forma de mistura completa e ajustadas para possibilitar sobra de 10% do total ofertado, garantindo o consumo voluntário.

Foram retiradas amostras do alimento ofertado e as sobras, quinzenalmente, para determinação da composição química. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada (55-60°C), moídas em moinho tipo faca, em peneira de 1mm, e acondicionadas em potes com tampa enroscada. A determinação da composição dos alimentos e das sobras foram analisadas para Matéria Seca (MS, método INCT-CA G-003/1), Matéria Mineral (MM, método INCT-CA M-001/1), Nitrogênio Total (NT, método INCT-CA N-001/1) sendo a proteína bruta obtido pelo teor de NT x o fator 6,25, Extrato Etéreo (EE, método INCT-CA G-004/1), Fibras insolúvel em detergente neutro e ácido (NIDN, método INCT-CA F-008/1) e (NIDA, método INCT-CA F-010/1), Lignina (método INCT-CA F-

005/1) e proteínas insolúvel em detergente neutro e ácido (PIDN, método INCT-CA N-004/1) e (PIDA,

INCT-CA N-005/1) (INCT-CA, 2012).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas.

Nutrientes (%)	Ingredientes			
	Milho em grão	Farelo de Soja	Torta de Girassol	Feno de gramínea
Matéria seca	88,66	89,40	93,52	93,33
Proteína bruta	9,23	41,15	18,74	9,36
Extrato etéreo	3,61	1,44	19,80	0,98
Matéria mineral	1,40	6,41	6,44	12,62
FDN*	15,52	15,29	40,88	70,75
FDA*	4,40	3,80	25,80	60,53
Lignina	1,20	2,00	8,77	4,50
Celulose	3,20	1,80	17,03	56,03
CNF*	68,86	27,04	85,86	6,29
CHOT*	84,38	42,33	55,02	77,04
NIDN*	13,90	22,2	2,09	2,43
NIDA*	3,90	3,40	8,77	4,70

\*FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; CNF: Carboidratos não fibrosos; CHOT: Carboidratos totais; NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido e NIDN: Nitrogênio insolúvel em detergente neutro.

Tabela 2. Composição química das dietas.

Ingredientes	Inclusão de Torta de Girassol (%)			
	0	15	30	45
Milho em grão	37,80	32,13	26,46	20,79
Farelo de soja	22,20	18,87	15,54	12,21
Torta de girassol	-	9,00	18,00	27,00
Feno de gramínea	40,00	40,00	40,00	40,00
Nutrientes	Composição das dietas, %			
Matéria seca	89,40	90,60	91,20	94,20
Matéria orgânica	89,23	89,12	88,79	88,58
Proteína bruta	16,70	16,41	16,90	16,94
Extrato etéreo	1,08	2,10	4,41	5,84
Matéria mineral	9,97	10,08	10,42	10,62
FDN <sup>1</sup>	47,78	53,30	52,34	53,51
FDA <sup>1</sup>	27,97	29,57	33,25	34,28
Lignina	3,24	4,56	5,32	6,12
CNF <sup>1</sup>	36,31	40,17	41,64	44,29
CHOT <sup>1</sup>	73,88	71,23	70,86	64,79
NIDN <sup>1</sup>	11,15	9,82	8,48	7,14
NIDA <sup>1</sup>	4,11	4,56	5,02	5,47
EM (Mcal/kgMS) <sup>1*</sup>	2,37	2,25	2,35	2,36

<sup>1</sup> FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; CNF: Carboidratos não fibrosos; CHOT: Carboidratos totais; NIDN: Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; EM: Energia metabolizável.

\* EM calculada conforme equações propostas pelo NRC (2001).

O consumo de nutrientes foi calculado a partir da quantidade de ração ofertada, pesada e registrada, bem como as sobras. Os animais foram pesados semanalmente. O ganho de peso total (GPT) foi obtido pela diferença entre o peso corporal final (PCF) e o peso corporal inicial (PCI) (com jejum). O ganho médio diário (GMD) foi obtido pela divisão entre o GPT e o total de dias de confinamento. A conversão alimentar (CA) foi calculada por meio da relação entre o consumo de matéria seca (g/dia) e o GMD.

Decorridos 70 dias de confinamento (animais com 31,15 kg e 190 dias), os ovinos foram submetidos a

um jejum de 16 horas, previamente ao abate. Os animais foram abatidos em abatedouro-frigorífico especializado em pequenos ruminantes. O abate seguiu a legislação prevista no regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA) (BRASIL, 2000).

Após o abate, foi realizada esfola manual utilizando metodologia descrita por Cezar & Sousa (2007). A cabeça foi separada pela secção das vértebras cervicais na articulação atlanto-occipital, as patas foram obtidas pela secção dos membros anteriores nas articulações carpo-metacarpianas e dos membros posteriores nas articulações tarso-

metatarsianas. Os pesos da pele, cabeça e membros foram registrados como parte dos não-componentes da carcaça, bem como órgãos (coração, pulmões, baço, fígado, rins, pâncreas, diafragma, língua), vísceras (rúmen + retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso) e subprodutos (sangue, pele, cabeça, extremidades dos membros e depósitos adiposos: omento, mesentério, pélvico+renal e gordura ligada ao intestino grosso) conforme esquema proposto por Silva Sobrinho (2001).

O conteúdo do trato gastrointestinal foi quantificado por diferença entre os pesos do trato gastrointestinal cheio e vazio. O PCA subtraído do conteúdo gastrointestinal correspondeu ao peso do corpo vazio (PCV) (Cezar & Sousa, 2007; Silva Sobrinho, 2001).

A carcaça quente foi constituída do corpo do animal livre da cabeça, sangrado, sem pele, vísceras, extremidades dos membros e com rins e gordura perirrenal. Foram obtidos os pesos da carcaça quente (PCQ). Em seguida foram resfriadas em câmara frigorífica com temperatura média de 4°C por 24 horas.

O peso da carcaça após 24 horas em resfriamento correspondeu ao peso da carcaça fria (PCF). Também foram quantificadas as perdas por resfriamento (PR) (%) através da fórmula:  $PR (\%) = (PCQ - PCF / PCQ) \times 100$  (Silva Sobrinho, 2001).

Em seguida, foram retirados os rins e a gordura perirrenal, que foram subtraídas do PCQ e PQF para cálculo dos rendimentos da carcaça quente, da carcaça fria e verdadeiro pelas seguintes fórmulas:  $RCQ (\%) = (PCQ / PCA) \times 100$ ;  $RCF (\%) = (PCF / PCA) \times 100$  e  $RB (\%) = (PCQ / PCV) \times 100$ , respectivamente (Silva Sobrinho, 2001). O índice de compacidade de carcaça foi calculado pelo PCF dividido pelo comprimento interno da carcaça (Cezar & Sousa, 2007).

Retirada à cauda, cada carcaça foi dividida em duas meias carcaças seccionadas em sete regiões anatômicas que compunham os cortes, segundo metodologia adaptada de Cezar & Sousa (2007), a saber: pescoço, que constitui a região compreendida entre a 1ª e 7ª vértebras cervicais; paleta, região obtida pela desarticulação da escápula, úmero, rádio, ulna e carpo; costilhar compreende a seção entre a 1ª e 13ª vértebra torácicas, que incluiu o esterno; lombo, região entre a 1ª e 6ª vértebras lombares; perna, parte obtida pela secção entre a última vértebra lombar e a primeira sacra, sendo considerada a base óssea do tarso, tibia, fêmur, ísquio, ílio, púbis, vértebras sacras e as duas primeiras vértebras coccíneas; e serrote ou baixo,

obtido pelo corte em linha reta, iniciando-se no flanco até a extremidade cranial do manúbrio do esterno (Colomer-Rocher et al., 1988; Cezar & Sousa, 2007).

O peso individual de cada corte, composto pelos cortes efetuados na meia-carcaça esquerda, foi registrado para cálculo da sua proporção em relação à soma da meia carcaça reconstituída, obtendo-se, assim, o rendimento dos cortes da carcaça ou comerciais.

A área de olho de lombo (AOL) e a espessura de gordura subcutânea (EGS) foram determinadas a partir de aparelho de ultrassom (ALOKA 500 V, com sonda acústica de 12 cm e frequência de 3,5 Mhz), após o jejum e antes do abate, sempre por um mesmo avaliador treinado. Utilizou-se um acoplador de silicone permitindo acoplamento do transdutor com o corpo do animal e carbogel para evitar a presença de ar entre a sonda e o couro. O software de avaliação de carcaça utilizado foi o BIA PRO PLUS (Designer Genes Technologies).

Os tratamentos foram arrançados em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições. Foram realizadas análises de variância através do modelo:  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ . Onde:  $Y_{ij}$  = Observação referente ao animal  $j$  recebendo o tratamento  $i$ ;  $\mu$  = é a média geral de cada uma das variáveis;  $T_i$  = efeito do tratamento  $i$ ,  $i = 0, 15, 30$  e  $45$  % de inclusão da torta de girassol;  $e_{ij}$  = erro aleatório associado à observação  $Y_{ij}$ . Adotou-se 5% de probabilidade para erro do tipo I. Realizada análise de regressão, por meio dos programas de análises estatísticas Statistical Analysis System (SAS).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As inclusões crescentes da torta de girassol apresentaram efeito ( $P < 0,05$ ) linear positivo sobre o consumo de matéria seca (g/dia; kgPV<sup>0,75</sup> e % peso corporal (PC)) (Tabela 3).

Normalmente, o efeito da dose-resposta à inclusão de subproduto de oleaginosa é quadrática com ponto de mínima ou linear negativa, principalmente devido ao alto nível de óleo desses alimentos (Oliveira et al., 2012). No entanto, no presente estudo houve incremento no CMS (g/dia; kgPV<sup>0,75</sup> e %PV) com a inclusão da torta de girassol. Louvandini et al. (2007) trabalharam com substituição do farelo de soja por farelo de girassol nas proporções de 50 e 100% e observaram aumento no consumo de matéria seca. O incremento no CMS pode estar associado à elevada aceitabilidade da torta de girassol conforme reportado por Rapisarda et al. (2012).

Tabela 3. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusões crescentes de torta de girassol.

Variável	Inclusão de Torta de Girassol (%)				CV (%)	Equação	R <sup>2</sup>
	0	15	30	45			
PCI (kg)	17,2	17,7	17,3	17,2	0,01	$\hat{Y} = 17,2$	-
PCA (kg)	32,1	32,6	30,4	29,5	0,04	$\hat{Y} = 31,15$	-
CMS (g/dia)	641,0	788,6	1010	1035	5,2	$\hat{Y} = 517,8 + 140,34x$	0,93
CMS (% PV)	2,92	3,49	4,75	4,79	10,0	$\hat{Y} = 3,27 + 0,0379x$	0,93
CMS (kgPV <sup>0,75</sup> )	47,5	57,8	78,27	81,89	5,2	$\hat{Y} = 35,45 + 12,37x$	0,94
GMD (kg/dia)	0,21	0,22	0,18	0,18	0,01	$\hat{Y} = 0,198$	-
CA(kg)	3,2	3,4	5,6	5,8	15,71	$\hat{Y} = 2,96 + 0,0695x$	0,93

PV: Peso vivo; CMS: Consumo de matéria seca; GMD: Ganho médio diário; CA: Conversão alimentar.

Outra característica marcante da torta de girassol é ter os lipídeos protegidos pela fibra. Essa característica pode reduzir o efeito limitante da gordura sobre a fermentação da matéria orgânica no rúmen do animal (Mesgaran & Mohammadabadi, 2010).

Apesar do incremento no CMS, o peso corporal ao abate (PCA) e o ganho médio diário (GMD) não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão da torta de girassol na dieta dos ovinos. O ganho médio foi em média de 198 g/dia, resultado semelhante ao relatado por Homem Júnior et al. (2010) que trabalhando com subprodutos do girassol não identificou diferença no desempenho dos animais.

A elevação no CMS e ausência de efeito sobre GMD refletiu negativamente sobre a conversão alimentar (CA), pois houve aumento ( $P < 0,05$ ) da

CA com a crescente inclusão da torta de girassol na dieta dos ovinos. Louvandini et al. (2007) também relataram aumento da conversão alimentar de ovinos com a substituição de 50% ou 100% da soja por farelo de girassol. Assim, a elevação no nível de extrato etéreo e fibra insolúvel em detergente ácido, com inclusão da torta de girassol nas dietas, reduziu a digestibilidade total dos nutrientes (Maia et al., 2011; Alves et al., 2016) e provocou aumento da conversão alimentar.

As inclusões crescentes de torta de girassol não influenciaram ( $P > 0,05$ ) o peso do corpo vazio (PCV) e os pesos e rendimentos de carcaça (Tabela 4). O peso do corpo vazio tem correlação alta e positiva com o peso da carcaça (Furusho-Garcia et al., 2006), portanto, não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da inclusão do subproduto do girassol sobre os pesos e rendimentos de carcaça.

Tabela 4. Pesos e rendimentos das características quantitativas das carcaças e mensurações do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com inclusões crescentes de torta de girassol.

Variável	Inclusão de Torta de Girassol (%)				CV (%)	Equação	R <sup>2</sup>
	0	15	30	45			
PCV (kg)	24,39	27,37	23,29	23,36	12,06	$Y = 24,55$	-
PCQ (kg)	14,46	15,50	13,61	13,09	14,13	$Y = 14,20$	-
PCF (kg)	13,92	14,93	13,07	12,57	13,01	$Y = 13,67$	-
RCQ (%)	49,67	49,94	48,48	46,48	6,03	$Y = 48,65$	-
RCF (%)	47,82	48,12	46,54	44,61	6,18	$Y = 46,70$	-
RB (%)	59,43	56,66	58,70	55,81	7,13	$Y = 57,60$	-
PPR (%)	3,72	3,67	4,00	4,06	18,82	$Y = 3,85$	-
EGS (mm)	2,5	2,8	3,0	3,5	18,56	$Y = 3,72 + 0,02x^{**}$	0,66
AOL (cm <sup>2</sup> )	10,23	10,62	9,13	8,37	12,21	$Y = 10,5 - 0,04x^{**}$	0,49
ICC(kg/cm)	0,24	0,25	0,24	0,23	11,66	$Y = 0,24$	-

PCV: Peso do corpo vazio; PCQ: Peso carcaça quente; PCF: Peso carcaça fria; RCQ: Rendimento da carcaça quente; RCF: Rendimento da carcaça fria; PPR: Perdas pelo resfriamento e RB: Rendimento biológico. EGS: Espessura de gordura subcutânea; AOL: Área do olho de lombo; ICC: Índice de compactidade da carcaça.

As perdas por resfriamento (PPR) foram, em média, 3,85% e não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pela inclusão crescente da torta de girassol. As PPR foram elevadas e pode-se inferir que o genótipo utilizado no presente estudo (mestiços Santa Inês) foi o responsável. O sítio prioritário de deposição de gordura no corpo das raças ovinas crioulas é visceral em detrimento a gordura subcutânea. A

gordura subcutânea é responsável por proteger a carcaça e, conseqüentemente, reduzir as PPR (Mirkena et al., 2010; Medeiros et al., 2011).

A espessura de gordura subcutânea (EGS) foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pela inclusão da torta de girassol. O incremento do subproduto da oleaginosa na dieta dos ovinos provocou comportamento linear

positivo sobre a EGS. O aumento do extrato etéreo nas dietas pode ter provocado incremento na deposição de gordura subcutânea (Souza et al., 2012), elevando a EGS 0,02 mm para cada 1% de inclusão da torta de girassol.

As inclusões crescentes de torta de girassol influenciaram negativamente ( $P < 0,05$ ) a área de olho de lombo (AOL), entretanto não apresentaram efeito ( $P > 0,05$ ) sobre o índice de compacidade da carcaça (ICC).

A área de olho de lombo (AOL) sofreu efeito linear negativo ( $P < 0,05$ ) com as inclusões crescentes de torta de girassol na dieta. Os valores encontrados nesse trabalho oscilaram entre, 8,37 cm<sup>2</sup>, no tratamento com 45% de torta de girassol a, 10,62

cm<sup>2</sup>, para o tratamento com 15% de torta na ração. Rodrigues et al. (2013) observaram que a inclusão de torta de girassol também reduziu a área de olho de lombo de ovinos.

O valor médio encontrado nesse trabalho para o índice de compacidade das carcaças, 0,24 kg/cm, indicaram uma boa proporção de tecido muscular por unidade de comprimento de carcaça se comparados aos valores obtidos em pesquisas com outras raças crioulas deslanadas (Lima Júnior et al., 2014).

Os pesos e rendimentos dos cortes da carcaça não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelas inclusões crescentes de torta de girassol (Tabela 5).

Tabela 5. Cortes comerciais e rendimentos dos cortes de carcaças de animais alimentados com inclusões crescentes de torta de girassol.

Variáveis	Inclusão de Torta de Girassol (%)				Média	CV(%)
	0	15	30	45		
Paleta (kg)	1,23	1,31	1,15	1,11	$\hat{Y} = 1,20$	13,25
Perna (kg)	2,23	2,37	2,17	1,99	$\hat{Y} = 2,19$	13,55
1ª a 5ª vértebra (kg)	0,68	0,96	0,80	0,70	$\hat{Y} = 0,79$	26,23
6ª a 13ª vértebra (kg)	0,56	0,65	0,54	0,50	$\hat{Y} = 0,57$	22,55
Pescoço (kg)	0,96	1,04	0,90	0,94	$\hat{Y} = 0,96$	22,57
Lombo (kg)	0,54	0,62	0,56	0,56	$\hat{Y} = 0,57$	27,19
Serrote (kg)	0,69	0,75	0,63	0,59	$\hat{Y} = 0,66$	23,28
Paleta (%)	17,85	17,01	17,04	17,37	$\hat{Y} = 17,32$	4,73
Perna (%)	32,37	30,78	32,15	31,14	$\hat{Y} = 31,61$	15,23
1ª a 5ª vértebra (%)	9,87	12,47	11,85	10,95	$\hat{Y} = 11,29$	17,72
6ª a 13ª vértebra (%)	8,13	8,44	8,00	7,82	$\hat{Y} = 8,10$	17,28
Pescoço (%)	13,93	13,51	13,33	14,71	$\hat{Y} = 13,87$	19,95
Lombo (%)	7,84	8,05	8,30	8,76	$\hat{Y} = 8,24$	30,58
Serrote (%)	10,01	9,74	9,33	9,23	$\hat{Y} = 9,58$	29,01

A ausência de efeito da inclusão da torta de girassol sobre o peso e rendimentos dos cortes pode ser explicada pelo peso da carcaça fria que também não variou com a inclusão do alimento alternativo. Assim, os cortes apresentaram pesos e rendimentos similares, pois provinham de animais de mesmo estágio fisiológico e com pesos similares (Pereira et al., 2011).

O lombo e a perna são os cortes de maior valor comercial da carcaça ovina e corresponderam a 39,85% da carcaça ovina. Normalmente, esses cortes são passíveis de maior agregação de valor por conta da sua maior composição tecidual (maior concentração de tecido muscular) e também por suas aplicações culinárias.

Os pesos dos não componentes da carcaça não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelas inclusões

crescentes da torta de girassol na dieta dos ovinos (Tabela 6).

O fígado foi o órgão mais representativo e equivaleu a 1,95% do PCV dos ovinos. Já as vísceras (pré-estômagos, abomaso e intestinos) equivaleram juntas, em média, a 9,65% do PCV, percentagem maior que a obtida pelo total de gordura interna que contabilizou 3,14% do PCV dos ovinos. Níveis elevados de deposição de gordura interna é uma característica não desejável, pois esse tecido rico em energia não é comestível.

A maioria dos não componentes da carcaça (CNC) em ovinos com peso médio de 30 kg tem crescimentos isométrico com o peso do corpo vazio, dessa forma, pode-se associar a ausência de diferenças nos CNC a similitude do PCV entre os tratamentos (Santos-Cruz et al., 2009).

Tabela 6. Pesos das vísceras vazias de ovinos alimentados com inclusões crescentes de torta de girassol.

Variável (kg)	Inclusões de Torta de Girassol (%)				Média	CV(%)
	0	15	30	45		
Língua	0,11	0,14	0,11	0,11	$\hat{Y} = 0,12$	21,75
Pulmões	0,33	0,32	0,31	0,27	$\hat{Y} = 0,31$	11,55
Coração	0,14	0,14	0,16	0,16	$\hat{Y} = 0,15$	15,19
Baço	0,06	0,06	0,07	0,04	$\hat{Y} = 0,06$	20,33
Fígado	0,53	0,50	0,46	0,43	$\hat{Y} = 0,48$	10,78
Diafragma	0,12	0,13	0,13	0,11	$\hat{Y} = 0,12$	13,77
Rins	0,09	0,09	0,09	0,08	$\hat{Y} = 0,09$	8,75
Rum + Ret <sup>1</sup>	0,88	0,89	0,81	0,86	$\hat{Y} = 0,86$	20,77
Omaso	0,09	0,06	0,09	0,08	$\hat{Y} = 0,08$	20,58
Abomaso	0,16	0,17	0,17	0,15	$\hat{Y} = 0,16$	22,59
Intestino delgado	0,82	0,82	0,97	0,92	$\hat{Y} = 0,88$	18,74
Intestino Grosso	0,30	0,42	0,39	0,43	$\hat{Y} = 0,39$	21,91
Sangue	1,20	1,40	1,00	1,05	$\hat{Y} = 1,16$	34,55
Pele	2,60	3,00	2,60	2,20	$\hat{Y} = 2,6$	18,91
Cabeça	1,20	1,18	1,11	1,08	$\hat{Y} = 1,13$	23,68
Patas	0,96	0,80	0,68	1,02	$\hat{Y} = 0,86$	34,87
Omento	0,38	0,56	0,46	0,52	$\hat{Y} = 0,48$	38,79
Mesentério	0,12	0,13	0,13	0,11	$\hat{Y} = 0,12$	38,07
Renal-pélvica	0,17	0,20	0,17	0,15	$\hat{Y} = 0,17$	30,01

<sup>1</sup>Rúmen + retículo

## CONCLUSÃO

A inclusão de até 15% de torta de girassol na dieta de cordeiros em confinamento não influencia o desempenho produtivo ou as características de carcaça dos animais.

## AGRADECIMENTOS

À Petrobrás pelo apoio 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*, v.37, p.260-258, 2008.

ALVES, F. J. L.; FERREIRA, M. A. F.; URBANO, S. A.; ANDRADE, R. P. X.; SILVA, A. E. M.; SIQUEIRA, M. C. B.; OLIVEIRA, J. P. F.; SILVA, J. L. Performance of lambs fed alternative protein sources to soybean meal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.45, n.4, p.145-150, 2016.

BRASIL. 2000. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº3, de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue**. S.D.A./M.A.A. Diário Oficial da União, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000, Seção I.

CARRERA, R. A. B.; VELOSO, C. M.; KNUPP, L. S.; SOUZA JÚNIOR, A. H.; DETMANN, E.; LANA, R. P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.1202-1211, 2012.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1 ed. Uberaba-MG: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.H.; DELFA-BELENQUER, R.; SIERRA-ALFRANCA, I. **Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. Madrid: Ministerio da Agricultura, Pesca y Alimentación. p. 41., 1988. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, Cuadernos 17).

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S.; SANTOS, C. L. Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p.1416-1422, 2006.

HABIB, G.; KHAN, N.A.; ALI, M.; BEZABIH, M. In situ ruminal crude protein degradability of by-products from cereals, oilseeds and animal origin. *Livestock Science*, v.153, p.81-87, 2013.

INCT-CA. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Ciência Animal. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

LIMA JÚNIOR, D.M.; CARVALHO, F.F.R.; RIBEIRO, M.N.; BATISTA, Â.M.V.; FERREIRA, B.F.; MONTEIRO, P.B.S. Effect of the replacement of Tifton 85 with Maniçoba hay on the performance of Morada Nova hair sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 46:995-1000, 2014.

LOUVANDINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A.; McMANUS, 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*, v.36, n.3, p.603-609, 2007.

MAIA, M. O.; PARENTE, H. N.; ARAÚJO, V. M. Utilização de lipídeos na dieta de pequenos ruminantes. *Arquivo da Ciência Veterinária e Zoologia da UNIPAR*, v. 14, n. 2, p. 127-131, 2011.

MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A.; BATISTA, Â.M.V.; ALVES, K.S.; MAIOR JÚNIOR, R.J.S.; ALMEIDA, S.C. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.1162-1171, 2007.

- MEDEIROS, G.R.; COSTA, R.G.; ANDRADE, M.G.L.P.; AZEVEDO, P.S.; MEDEIROS, A.N.; PINTO, T.F.; SOARES, J.N.; SUASSUNA, J. M. 2011. Estado de engordamento da carcaça de ovinos Santa Inês e Morada Nova abatidos com diferentes pesos. **Archivos Iberoamericanos de Conservacion Animal**, v.1, p.243-246, 2011.
- MESGARAN, M.D.; MOHAMMADABADI, T. The effect of fat content of chemically treated sunflower meal on in vitro gas production parameters using isolated rumen microbiota. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, p.2466-2471, 2010.
- MIRKENA, T.; DUGUMA, G.; HAILE, A.; TIBBO, M.; OKEYO, A.M.; WURZINGER, M.; SÖLKNER, J. Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review. **Livestock Science**, v.132, p.1–12, 2010.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. National Academy Press, Washington. DC. 2001. 381p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academy of Science, Washintgton, D.C. 2007. 347p.
- OLIVEIRA, R. L.; LEÃO, A. G.; RIBEIRO, O. L.; BORJA, M. S.; PINHEIRO, A. A.; OLIVEIRA, R. L.; SANTANA, M. C. A. Biodiesel industry by-products used for ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v.25, p.625-638, 2012.
- PEREIRA, F. M.; SANTOS-CRUZ, C. L.; CRUZ, C. A. C.; LIMA, T. R.; CRUZ, B. C. C.; JUNQUEIRA, R. S. Alometria dos cortes da carcaça de cordeiros alimentados com silagem de capim-elefante com casca de maracujá desidratada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, p.544-550, 2011.
- RAPISARDA, T.; MEREU, A.; CANNAS, A.; BELVEDERE, G.; LICITRA, G.; CARPINO, S. Volatile organic compounds and palatability of concentrates fed to lambs and ewes. **Small Ruminant Research**, v.103, p.120– 132, 2012.
- RODRIGUES, D. N.; CABRAL, L. S.; LIMA, L. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; GALATI, R. L.; OLIVEIRA, A. S.; COSTA, D. P. B.; GERON, L. J. V. Desempenho de cordeiros confinados, alimentados com dietas à base de torta de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.4, p.426-432, 2013.
- RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; NUSSIO, L. G.; GENTIL, R. S.; FERREIRA, E. M.; BIEHL, M. V.; RIBEIRO, M. F. Desempenho, características da carcaça, digestibilidade aparente dos nutrientes, metabolismo de nitrogênio e parâmetros ruminais de cordeiros alimentados com rações contendo polpa cítrica úmida semi despectinada e/ou polpa cítrica desidratada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 2252-2261, 2011.
- SANTOS-CRUZ; C. L.; PÉREZ; J. R. O.; MUNIZ; J. A.; CRUZ; C. A. C.; ALMEIDA, T. R. V. Desenvolvimento dos componentes do peso vivo de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos em diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.923-932, 2009.
- SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 2001.302p.
- SOUZA, E.J.O.; VALADARES FILHO, S.C.; GUIM, A.; VALADARES, R.F.D.; PAULINO, P.V. R.; FERREIRA, M.A.; TORRES, T.R.; LAGE, J.F. R. Taxa de deposição de tecidos corporais de novilhas Nelore e suas cruzas com Angus e Simental. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, p.344-359, 2012.
- ZAGORAKIS, K.; LIAMADIS, D.; MILIS, Ch.; DOTAS, V.; DOTAS, D. Nutrient digestibility and in situ degradability of alternatives to soybean meal protein sources for sheep. **Small Ruminant Research**, v.124, p.38–44, 2015.