

DESEMPENHO PRODUTIVO E ANÁLISE ECONÔMICA DE CORDEIROS SANTA INÊS ABATIDOS COM DIFERENTES ESPESSURAS DE GORDURA SUBCUTÂNEA¹

LARISSA DE OLIVEIRA QUEIROZ^{2*}, FRANCISCO DE ASSIS FONSECA DE MACÊDO³, GLADSTON RAFAEL DE ARRUDA SANTOS², NATÁLIA HOLTZ ALVES PEDROSO MORA³, MARYANE GLUCK TORRES³, TALITA ESTÉFANI ZUNINO SANTANA³

¹Recebido para publicação em 05/10/2015. Aceito para publicação em 14/03/2016.

²Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

³Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

*Autor correspondente: larissa.queiroz.zoo@hotmail.com

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e econômico de cordeiros da raça Santa Inês em confinamento, abatidos com três espessuras de gordura subcutânea. Vinte e quatro cordeiros, machos não castrados, com 100 ± 10 dias de idade e peso corporal inicial de $22,60 \pm 3,90$ kg, foram alocados aleatoriamente em três tratamentos e abatidos com 2,0; 3,0 e 4,0 mm de espessura de gordura subcutânea. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições por tratamento. Foram considerados como produtividade, o peso corporal final, a ingestão de matéria seca, os ganhos de peso diário e total, e a conversão alimentar. Já para determinação da espessura de gordura economicamente viável para abate, foram considerados apenas os custos diretos de produção, como a aquisição dos cordeiros, os custos com ração e as despesas com mão de obra e analisado a receita, despesa e lucro. O peso corporal final e ganho de peso total apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Os cordeiros abatidos com 3,0 e 4,0 mm de espessura de gordura subcutânea apresentaram maior peso corporal final ($33,84 \pm 1,71$ kg e $34,65 \pm 1,79$ kg) e ganho de peso total ($9,06 \pm 1,04$ kg e $11,82 \pm 1,02$ kg), respectivamente. Entretanto, os cordeiros com 3,0 mm apresentaram melhores resultados econômicos (lucro de US\$ 3.10 por kg de carcaça fria). Recomenda-se o abate de cordeiros Santa Inês com 3,0 mm de espessura de gordura subcutânea, pois proporciona melhor desempenho produtivo, maior lucro por quilograma de carcaça e a maior rentabilidade.

Palavras-chave: carcaça, confinamento, custos, desempenho, ovinos, rentabilidade.

PRODUCTIVE PERFORMANCE AND ECONOMIC ANALYSIS OF SANTA INÊS SHEEP SLAUGHTERED AT DIFFERENT SUBCUTANEOUS FAT LEVELS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the productive and economic performance of feedlot-finished Santa Inês lambs slaughtered at three subcutaneous fat levels. Twenty-four uncastrated male lambs with 100 ± 10 days of age and an initial body weight of 22.6 ± 3.9 kg were randomly assigned to three treatments and slaughtered at a subcutaneous fat thickness of 2.0, 3.0 and 4.0 mm. A completely randomized design consisting of three treatments and eight repetitions per treatment was adopted. Productivity parameters included final body weight, dry matter intake, daily and total weight gains, and feed conversion. For the determination of economically viable fat thickness for slaughter, only direct production costs such as lamb purchase costs, feed costs and cost of labor were considered, and revenue, expenses and profit were analyzed. The final body weight and total weight gain differed significantly ($P < 0.05$) between treatments. Lambs slaughtered at a subcutaneous fat thickness of 3.0 and 4.0 mm had a higher final body weight (33.84 ± 1.71 and 34.65 ± 1.79 kg, respectively) and total weight gain (9.06 ± 1.04 and 11.82 ± 1.02 kg). However, lambs with 3.0 mm fat thickness exhibited better economic results (profit of US\$

3.10 per kg cold carcass). The slaughter of Santa Inês lambs at 3.0 mm subcutaneous fat thickness is recommended since it provides better productive performance, higher profit per kilogram carcass, and greater profitability.

Keywords: carcass, feedlot, costs, performance, sheep, profitability.

INTRODUÇÃO

A utilização de raças nativas como a Santa Inês em sistemas intensivos de produção vem crescendo no Brasil, pois cordeiros manejados adequadamente podem apresentar desempenho produtivo considerado satisfatório. O êxito na produção intensiva dos ruminantes em confinamento está relacionado à disponibilidade e ao custo dos alimentos utilizados. Para que o confinamento de cordeiros possa ser uma opção economicamente viável, é necessário alto ganho de peso diário, eficiente conversão alimentar, reduzindo o período na terminação e tornando a margem de lucro atrativa (FERREIRA *et al.*, 2009). Na avaliação de cordeiros Santa Inês em confinamento SÁ *et al.* (2005), ZUNDT *et al.* (2006) e URANO *et al.* (2006) observaram ganho de peso de 0,213 kg/dia, 0,174 kg/dia e 0,277 kg/dia, respectivamente.

De acordo com STRYDOM *et al.* (2009), durante o crescimento do ruminante a deposição de gordura, além de variar em quantidade, varia também na distribuição dos diferentes depósitos (visceral, subcutâneo, intermuscular e intramuscular), sendo por sua vez afetados pela raça, sexo e alimentação. A gordura intramuscular é desejável para manter a suculência, a maciez e a palatabilidade da carne. Entretanto, o excesso é prejudicial para a saúde humana.

A gordura subcutânea apresenta alta correlação com os depósitos nos demais sítios, sendo de fácil estimativa nos animais vivos (TEIXEIRA, 2008). Isso faz com que a espessura de gordura subcutânea seja utilizada como parâmetro confiável na determinação do ponto ótimo de abate em várias espécies de animais produtores de carne. SANUDO *et al.* (2000) confirmam que a gordura protege a carcaça dos efeitos negativos da baixa temperatura de resfriamento e congelamento e da perda excessiva de água pela formação de cristais de gelo dentro das células. A conversão alimentar (kg de alimento ingerido/kg de ganho de peso) em cordeiros abatidos com excesso de gordura diminui, impactando o custo de produção. Conforme o animal se aproxima do peso adulto, a porcentagem de gordura no ganho de peso aumenta, enquanto

que a de proteína diminui. Após atingir o máximo do desenvolvimento da massa muscular, o ganho passa a ser composto basicamente de gordura.

Para cada grupo racial de ovinos existe um peso ótimo de abate, para qual a proporção de músculo é máxima, a de osso é mínima e a de gordura suficiente para conferir à carcaça as propriedades de conservação e à carne suas propriedades organolépticas que satisfaçam ao consumidor (OSÓRIO e OSÓRIO, 2005).

Atualmente, a ultrassonografia tem sido usada como ferramenta para acompanhamento do aumento da espessura de gordura subcutânea e da profundidade do *Longissimus dorsi*. Segundo SAHIN *et al.* (2008), o uso da ultrassonografia, na avaliação da gordura subcutânea em ovinos, pode ser útil para predizer a composição das carcaças dos animais e indicar o momento em que se obtenha a composição corporal desejada.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e econômico de cordeiros da raça Santa Inês em confinamento, abatidos com três espessuras de gordura subcutânea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), região Noroeste do Estado do Paraná, de março a julho de 2013. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, do grupo racial Santa Inês, com 100 ± 10 dias de idade e peso médio de $22 \pm 3,75$ kg.

Os animais foram everminados, sendo distribuídos aleatoriamente em baias individuais cobertas, com área de 0,75 m², com piso ripado suspenso e dotadas de cochos e bebedouros, e passaram por período de 15 dias de adaptação à instalação e à dieta.

Após o período de adaptação, os cordeiros foram pesados sem jejum para determinar o peso corporal inicial (PCI) e a espessura de gordura subcutânea avaliada por ultrassonografia. Os pesos iniciais, mínimo e máximo, foram de 18,75 kg e 26,50 kg, respectivamente, e as espessuras iniciais de gordura subcutânea mínima e máxima

foram de 0,8 mm e 1,3 mm, respectivamente. Posteriormente, os animais foram redistribuídos de forma aleatória, considerando as espessuras de gordura subcutânea inicial de 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2 e 1,3, nos três tratamentos, definidos como espessura de gordura subcutânea no *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costelas, para abate dos cordeiros com 2,0; 3,0 e 4,0 mm.

Durante o período experimental, os animais receberam água à vontade e foram alimentados com ração completa peletizada, formulada para ganho de peso diário de 0,300 kg (NRC, 2007). A dieta foi fornecida uma vez ao dia, às 8h da manhã, à vontade, com disponibilidade inicial

de 5% do peso corporal, de maneira a proporcionar sobras de aproximadamente 10%. A oferta e a sobra da dieta foram pesadas diariamente e a oferta ajustada quando necessário. Na Tabela 1 podem ser observadas as proporções dos ingredientes, os preços de aquisição e a análise química da ração de terminação dos cordeiros.

Nos ingredientes e sobras foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta, extrato etéreo, cinzas, cálcio e fósforo de acordo com metodologia descrita por SILVA e QUEIROZ (2002), e fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, segundo o método de VAN SOEST

Tabela 1. Composição percentual e química da dieta e custo em US\$ para produção da ração

Item	Composição percentual (g/kg MS)	US\$/kg ¹
Feno de aveia	100,0	0.184
Grão de milho moído	448,0	0.210
Farelo de soja	150,0	0.578
Casca de soja	150,0	0.219
Farelo de arroz	100,0	0.241
Melaço em pó	20,0	0.613
Cloreto de amônio	20,0	1.446
Mistura mineral ²	10,0	0.688
Bacitracina de zinco	2,0	2.599
Custo de mão de obra	-	0.070
Composição química		-
Matéria seca (g/kg)	912,8	
Proteína bruta (g/kg MS)	162,4	-
Extrato etéreo (g/kg MS)	42,1	-
Fibra em detergente neutro (g/kg MS)	275,4	-
Fibra em detergente ácido (g/kg MS)	138,6	-
Cinzas (g/kg MS)	45,9	-
Cálcio (g/kg MS)	4,0	-
Fósforo (g/kg MS)	2,8	-
DIMS (g/kg MS) ³	782,5	-
NDT (g/kg MS) ⁴	781,4	-
Custo total da ração por kg	-	0.31

¹Preços obtidos no mês de março de 2013 na região de Maringá, PR. ²Níveis de garantia da mistura mineral por kg, cálcio: 220 g, fósforo: 130 g, magnésio: 25,5 g, enxofre: 24 g, ferro: 3.000 mg, manganês: 1.500 mg, zinco: 4.000 mg, cobre: 1.200 mg, cobalto: 280 mg, iodo: 260 mg, selênio: 30 mg, flúor: 300 mg. ³DIMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca. ⁴NDT: nutrientes digestíveis totais.

et al. (1991). No ensaio de digestibilidade da MS foi utilizada a técnica *in vitro* em fermentador ruminal segundo metodologia descrita por TILLEY e TERRY (1963), adaptada para o uso do rúmen artificial, desenvolvido por Ankom®, conforme descrito por GARMAN *et al.* (1997). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados pela equação $\% \text{ NDT} = 87,84 - (0,70 \times \text{FDA})$, descrita por UNDERSANDER *et al.* (1993).

As avaliações por ultrassonografia e pesagens foram realizadas a cada quatorze dias. Para obtenção da espessura de gordura subcutânea foi utilizado equipamento de ultrassom, marca HONDA, modelo HS-1500 VET, com transdutor linear multifrequencial de 50 mm de largura, utilizando frequência de 7,5 MHz.

Para a realização da medida de espessura de gordura subcutânea (EGS), os cordeiros foram imobilizados manualmente e em seguida foi realizada a tricotomia do lado esquerdo, entre a 12ª e 13ª costelas, a quatro centímetros da coluna vertebral, assim como aplicada mucilagem para melhor acoplamento da probe à pele. Depois de capturada a imagem, a espessura da gordura subcutânea neste ponto foi medida usando-se o ponteiro eletrônico do ultrassom.

Conforme os cordeiros atingiram a espessura de gordura pré-determinada de 2,0; 3,0; e 4,0 mm na avaliação por ultrassonografia (média por tratamento de 2,18; 2,97 e 3,99 mm, respectivamente) os mesmos foram pesados para determinação do peso corporal final (PCF), após jejum de sólidos por 18 horas, e abatidos no dia seguinte.

No momento do abate os animais foram pesados para determinação do peso corporal ao abate (PCA). Após sangria, esfolagem, evisceração e retirada da cabeça e patas, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ), permanecendo por duas horas em temperatura ambiente, sendo transferidas para câmara frigorífica a 4°C por 24 horas, penduradas em ganchos apropriados. Após período de resfriamento, as carcaças foram pesadas e o peso da carcaça fria (PCF) registrado.

No desempenho produtivo, foi avaliado o peso corporal final (PCF); ingestão de matéria seca (IMS), sendo $\text{IMS} = (\text{Ingestão média}/\text{PC médio no período}) \times 100$; ganho de peso total (GPT), sendo a diferença entre o peso corporal final e o peso corporal inicial; ganho de peso diário (GPD), sendo o $\text{GPT}/\text{dias de confinamento}$; e conversão alimentar (CA = $\text{kg de matéria seca consumida}/\text{ganho de peso total}$).

A análise econômica foi realizada em dólar

americano (US\$). Para produção foram consideradas as informações de desempenho dos animais (ingestão média, peso da carcaça fria e dias de confinamento), as despesas com: aquisição de cordeiros (US\$ 2,07/kg vivo - valor praticado no norte paranaense), alimentação e mão de obra, custo por kg de carcaça fria e por carcaça, lucro por kg de carcaça fria e por carcaça, e rentabilidade obtida. Na constituição da planilha de custo, foi considerado um trabalhador com dedicação diária de oito horas, como suficiente para atender às demandas relacionadas ao manejo de 500 cordeiros. Assim, as despesas com a mão de obra foram estimadas de acordo com o valor do salário mínimo brasileiro. A análise foi projetada para 500 animais, para simplificar os procedimentos e precisão de avaliação, sendo respeitada a devida proporcionalidade dos lotes avaliados na apropriação dos custos e apuração das receitas.

A avaliação econômica (custos e renda líquida) e do desempenho para a produção de cordeiros foi realizada em função da espessura de gordura ao abate para verificar o estágio de desenvolvimento do tecido adiposo subcutâneo no desempenho e rentabilidade econômica.

Para as análises estatísticas utilizou-se o *software* SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, UFV, Viçosa, Brasil). Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições. As espessuras de gordura subcutânea iniciais foram utilizadas como co-variáveis. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, e a significância foi declarada quando $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ingestões de matéria seca (IMS), expressos em quilograma por dia (kg/dia) e em porcentagem do peso corporal (%PC), o ganho de peso diário e conversão alimentar não foram influenciados ($P > 0,05$) pela espessura de gordura subcutânea (Tabela 2). Resultado semelhante foi constatado por AMARAL *et al.* (2011), que não observaram efeito da espessura de gordura subcutânea sobre esses parâmetros produtivos em cordeiros Santa Inês, cujas médias foram 3,79% para ingestão de matéria seca em relação ao peso corporal; 0,237 kg para ganho de peso diário e 4,14 para conversão alimentar.

No presente estudo, é importante observar que os cordeiros Santa Inês não apresentaram ganho de peso diário (média = 0,133 kg) compatível com o sistema de terminação (confinamento) e com a dieta fornecida, que deveria estar ao redor de

Tabela 2. Média e desvios-padrão do desempenho produtivo de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea

Item ¹	Espessura de gordura subcutânea			CV (%)
	2,0 mm	3,0 mm	4,0 mm	
DC (dias)	44	55	88	
PCI (kg)	21,14 ± 1,40	24,31 ± 1,51	22,85 ± 1,41	16,35
PCF (kg)	27,24 ± 1,71 a	33,84 ± 1,71 b	34,65 ± 1,79 b	15,19
IMS (kg/dia)	0,77 ± 0,08	1,02 ± 0,08	1,01 ± 0,07	24,09
IMS ² (%PC)	3,13 ± 0,10	3,26 ± 0,13	2,92 ± 0,11	9,15
CA	5,54 ± 0,40	6,38 ± 0,40	7,77 ± 0,41	65,78
EGSI (mm)	1,10 ± 0,07	1,21 ± 0,07	1,11 ± 0,06	-
EGSF (mm)	2,18 ± 0,06a	2,97 ± 0,06b	3,99 ± 0,06c	-
CA	5,54 ± 0,40	6,38 ± 0,40	7,77 ± 0,41	65,78
GPT (kg)	5,93 ± 1,04 a	9,06 ± 1,04 b	11,82 ± 1,02 b	32,71
GPD (kg)	0,14 ± 0,02	0,16 ± 0,02	0,13 ± 0,02	34,34

¹DC: dias de confinamento; PCI: peso corporal inicial; PCF: peso corporal final; IMS: ingestão de matéria seca kg/dia; IMS²: ingestão de matéria seca em percentagem do peso corporal; CA: conversão alimentar, kg de matéria seca ingerida/kg de ganho de peso; EGSI: espessura de gordura subcutânea inicial; EGSF: espessura de gordura subcutânea final; GPT: ganho de peso total (kg); GPD: ganho de peso por animal (kg/dia).

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

0,300 kg (NRC, 2007). SIQUEIRA (1999) recomenda ganho de peso mínimo de 0,200 kg/dia, para que a terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável.

As diferenças das espessuras de gordura subcutânea, preconizadas para cada tratamento, proporcionaram maior PCF e GPT para os cordeiros com 3,0 e 4,0 mm (P>0,05), comparados aos abatidos com 2,0 mm. Comportamento biologicamente explicável, uma vez que, para aumentar 1,0 mm na espessura de gordura subcutânea nas carcaças dos cordeiros, entre 1,0 e 2,0 mm, houve um acréscimo de 6,6 kg para PCF e 3,13 kg GPT. Enquanto que para aumentar a EGS de 3,0 para 4,0 mm, houve um acréscimo de apenas 0,81 kg para PCF e 2,76 kg GPT. O animal ao se aproximar da fase adulta, a porcentagem de gordura no ganho de peso aumenta. Após atingir o máximo do desenvolvimento da massa muscular, o ganho passa a ser composto basicamente de gordura.

Os cordeiros abatidos com espessura de gordura subcutânea de 3,0 mm comparados com os de 4,0 mm, apresentaram semelhanças para pesos corporais finais, ingestão de matéria seca e conversão alimentar. Entretanto, os cordeiros abatidos com 4,0 mm de EGS permaneceram 33 dias a mais em confinamento, aumentando US\$ 0.18 o custo por quilograma da carcaça (Tabela 3).

Segundo AMARAL *et al.* (2011), a capacidade ingestiva está relacionada, entre outros fatores: ao sexo, grupo racial, fase de crescimento e principalmente ao peso corporal. Isso explica o fato da ingestão de matéria seca, tanto expressa em quilograma por dia, como em porcentagem do peso corporal (%PC), não ter diferido entre os cordeiros com diferentes espessuras de gordura ao abate, pois os cordeiros são do mesmo grupo racial, sexo e apresentam estágios de maturidade e desenvolvimento, assim como idades, semelhantes.

A CA não diferiu (P>0,05) entre os cordeiros abatidos com 2,0; 3,0 ou 4,0 mm de espessura de gordura subcutânea, com média de 6,52. No estudo de terminação de cordeiros da raça Santa Inês em confinamento, CASTRO *et al.* (2007), observaram melhor CA, valores de 4,01 e 5,73, com a proporção volumoso:concentrado de 20:80 e 80:20, respectivamente e AMARAL *et al.* (2011), observaram CA de 4,14. Assim, não justifica a espera para abater cordeiros Santa Inês com espessura de gordura superior a 3,0 mm, exigindo maior tempo de retorno do capital. O melhor aproveitamento do alimento fornecido reflete em menor custo por quilograma de produto final, sendo este um fator relevante na viabilidade econômica dos sistemas de produção

Tabela 3. Custo de produção e receitas de cordeiros abatidos com diferentes espessuras de gordura, módulo para 500 animais

Variável	Espessura de gordura subcutânea		
	2,0 mm	3,0 mm	4,0 mm
Ingestão média (kg de MS/dia)	0,841 ± 0,07	1,084 ± 0,08	1,012 ± 0,07
Peso carcaça fria (kg)	13,12 ± 1,02	15,85 ± 1,11	17,56 ± 0,96
Carcaça total (kg)	6.560	7.925	8.780
Dias de confinamento	44	55	88
Custos de produção			
Aquisição dos cordeiros (US\$) ¹	22,822.00	22,822.00	22,822.00
Alimentação (US\$)	5,735.62	9,241.10	13,803.68
Mão de obra (US\$) ²	844.80	1,056.00	1,689.60
Despesas totais (US\$)	29,402.42	33,119.10	38,315.28
Custos por carcaça (US\$) ³	58.80	66.24	76.63
Custos por kg de carcaça fria (US\$)	4.48	4.18	4.36
Receitas			
Receita total (US\$) ⁴	49,003.2	59,199.75	65,586.6
Renda líquida	19,600.78	26,080.65	27,271.32
Receita por carcaça (US\$) ⁵	39.20	52.16	54.54
Lucro por kg de carcaça fria (US\$) ⁶	2.99	3.29	3.11
Rentabilidade (%) ⁷	66.66	78.75	71.18

¹Aquisição dos cordeiros: US\$ 2.07/kg de PC; ²Mão de obra: US\$ 2.40 por hora x 8 horas x dias em confinamento; ³Custos por carcaça: despesas totais/500 animais; ⁴Receita total: US\$ 7.47 * kg carcaça. ⁵Receita por carcaça : Receita líquida/500 animais; ⁶Lucro por kg de carcaça fria : preço do kg da carne de cordeiro (US\$ 7.47) – custos por kg de carcaça fria; ⁷Rentabilidade: margem líquida/ investimento total * 100; Cotação US\$ em 31 julho 2013 (R\$ 2,41).

(AMARAL *et al.*, 2011). A conversão alimentar (kg de alimento ingerido/kg de ganho de peso) em cordeiros abatidos com excesso de gordura diminui, impactando o custo de produção.

Observa-se que os cordeiros abatidos com 3,0 mm de espessura de gordura subcutânea apresentaram menor custo por quilograma de carcaça fria e o maior lucro (Tabela 3). A renda líquida foi crescente com o aumento da espessura de gordura subcutânea determinada para abate. Os cordeiros abatidos com 3,0 mm de espessura de gordura subcutânea apresentaram renda 33% superior à dos cordeiros abatidos com 2,0 mm. Os cordeiros abatidos com 4,0 mm de espessura de gordura subcutânea apresentaram renda superior de US\$ 1.190.65, sendo apenas 4,56% a mais que os cordeiros abatidos com 3,0 mm. Contudo, as despesas totais aumentaram com a maior espessura de gordura subcutânea

no abate, tendo em vista que os cordeiros permaneceram mais 33 dias no confinamento para atingir espessura de gordura de 4,0 mm, ocasionando mais despesas com alimentação e mão de obra, elevando os custos de produção. A análise dos dados mostra que os cordeiros abatidos com 3,0 mm de espessura de gordura subcutânea foram os que apresentaram maior rentabilidade.

CONCLUSÃO

Recomenda-se o abate de cordeiros Santa Inês com 3,0 mm de espessura de gordura subcutânea, pois proporciona melhor desempenho produtivo, maior lucro por quilograma de carcaça e a maior rentabilidade.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, R.M.; MACEDO, F.A.F.; ALCALDE, C.R.; BANKUTE, F.I.; DIAS, F.B.; GUALDA, T. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros confinados abatidos com três espessuras de gordura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, p.155-165, 2011.
- CASTRO, J.M.C.; SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N.; PIMENTA FILHO, E.C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.674-680, 2007.
- FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; SANTANA, G.Z.M.; BORGES, I.; LÔBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim elefante contendo subprodutos do processamento de frutas. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, p.315-322, 2009.
- GARMAN, C.L.; HOLDEN, L.A.; KANE, H.A. Comparison of in vitro dry matter digestibility of nine feedstuffs using three methods of analysis. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.260, 1997. Supplement, 1.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, DC.: National Academy Press, 2007.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005.
- SÁ, J.L.; SIQUEIRA, E.R.; SÁ, C.O.; ROÇA, R.O.; FERNANDES, S. Características de carcaça de cordeiros Hampshire Down e Santa Inês sob diferentes fotoperíodos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.289-297, 2005.
- SAHIN, E.H.; YARDIMCI, M.; CETINGUL, I.S.; BAYRAM, I.; SENGOR, E. The use of ultrasound to predict the carcass composition of live Akkaraman lambs. **Meat Science**, v.79, p.716-721, 2008.
- SAÑUDO, C.; AFONSO, M.; SÁNCHEZ, A.; DELFA, R.; TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56, p.89-94, 2000.
- SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa-MG: UFV, 2002.
- SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO CULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINO CULTURA, 5., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 1999. p. 52-59.
- STRYDOM, P.E.; VAN HEERDEN, S.M.; VAN HEERDEN, H.C.; KRUGER, R.; SMITH, M.F. The influence of fat score and fat trimming on primal cut composition of South African Lamb. **South African Journal of Animal Science**, v.39, p.233-242, 2009.
- TEIXEIRA, A. Avaliação "in vivo" da composição corporal e da carcaça de caprinos - uso de ultrasonografia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.191-196, 2008. Especial.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- UNDERSANDER, D.; MERTENS, D.R.; THIEX, N. **Forage analysis procedures**. Omaha/NE : National Forage Testing Association, 1993.
- URANO, F.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. ; MENDES, C.Q.; RODRIGUES, G.H. ; ARAÚJO, R.C.; MATTOS, W.R.S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1525-1530, 2006.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- 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**, v.35, p.928-935, 2006.