

DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DAS CARÇAÇAS E DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO GORDURA PROTEGIDA¹

ROMILDO MARQUES DE FARIAS², ALEXANDRE RODRIGO MENDES FERNANDES², LEONARDO DE OLIVEIRA SENO², FERNANDO MIRANDA DE VARGAS JUNIOR², HÉLIO DE ALMEIDA RICARDO², LUIS GUSTAVO CASTRO ALVES³, KENI EDUARDO ZANONI NUBIATO⁴, LUIZ FERNANDO PEREIRA ORTIZ²

¹Recebido em 17/06/14. Aceito para publicação em 06/01/15.

²Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados, MS, Brasil.

³Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, Brasil.

⁴Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Pirassununga, SP, Brasil.

*Autor correspondente: gustavo353@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se avaliar desempenho, características das carcaças e qualidade da carne de cordeiros mestiços Suffolk, alimentados com dietas contendo gordura protegida. Foram utilizados 18 cordeiros machos, não castrados, com $18,8 \pm 2,1$ kg e média de idade de 70 dias. Os animais permaneceram confinados por 63 dias recebendo dietas contendo 0%, 4,2% e 5,8% de gordura protegida e foram abatidos com $34,8 \pm 5,2$ kg. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os resultados foram analisados por regressão. Observou-se efeito quadrático do teor de gordura protegida na dieta para ganho de peso médio diário e ingestão de proteína bruta, com o ponto de máximo para o teor de 4,2%. Houve efeito linear crescente para ingestão de extrato etéreo. Não houve efeito do teor de gordura protegida nas dietas sobre as características de carcaça. Houve efeito quadrático para força de cisalhamento, com maior valor (3,75 kg) para a carne dos animais que receberam teor de 5,8 % de gordura protegida na dieta. O teor de extrato etéreo da carne também aumentou conforme a adição de gordura na dieta. Com base nos resultados, não se recomenda a utilização de gordura protegida em dietas com elevada proporção de concentrado para terminação de cordeiros em confinamento.

Palavras- chave: cor da carne, gordura inerte, maciez, níveis de energia, ovinos.

PERFORMANCE AND CARCASS AND MEAT TRAITS OF LAMBS FED DIETS CONTAINING PROTECTED FAT

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the performance and carcass and meat quality traits of crossbred Suffolk lambs fed diets containing protected fat. Eighteen uncastrated male lambs with a mean age of 70 days and weighing 18.8 ± 2.1 kg were used. The animals were kept in feedlots for 63 days where they received diets containing 0%, 4.2% and 5.8% protected fat, and were slaughtered at 34.8 ± 5.2 kg. A completely randomized experimental design was used and the results were analyzed by regression. There was a quadratic effect of dietary protected fat content on average daily weight gain and crude protein intake, with a peak at a fat content of 4.2%. A linear increase was observed for ether extract intake. Dietary protected fat content had no effect on carcass traits. There was a quadratic effect on shear strength, with the highest value (3.75 kg) being observed for meat of animals fed the diet with 5.8% protected fat. The ether extract content of meat also increased with the addition of fat to the diet. On the basis of the results, we do not recommend the use of protected fat in diets containing a high proportion of concentrate for feedlot finishing of lambs.

Keywords: energy levels, inert fat, meat color, sheep, tenderness.

INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina se tornou uma atividade promissora para o agronegócio brasileiro, tendo em vista o crescimento da demanda. Porém, a disponibilidade deste produto deve estar aliada à melhoria da qualidade, pois os consumidores tornaram-se mais exigentes e conhecedores dos aspectos qualitativos da carne, valorizando cada vez mais as propriedades nutricionais e sensoriais. Portanto, para a manutenção da oferta e conquista definitiva de novos mercados, é preciso produção de carne ovina de qualidade, tornando-se necessária a busca de manejos, principalmente nutricionais, que proporcionem produto atrativo e de qualidade (OSÓRIO *et al.*, 2013).

A utilização de fontes de gordura na alimentação de ruminantes pode trazer benefícios, principalmente devido à sua alta densidade energética com baixo incremento calórico, superando assim as limitações do suplemento em situações de alta demanda de energia, tais como ovinos jovens confinados. A gordura protegida é constituída de ácidos graxos essenciais, ou seja, ácidos que o organismo necessita mas não sintetiza, e pode auxiliar na melhoria da qualidade da carne (GONÇALVES e DOMINGUES, 2007).

A gordura protegida, produzida a partir do óleo de soja, consiste basicamente nos ácidos linoleico e linolênico protegidos, ou seja, ao serem ingeridos pelo ruminante não são utilizados pelos microrganismos do rúmen, passando quase que totalmente ilesos para o intestino delgado, o que leva a maior aproveitamento pelo animal, além de diminuir o efeito negativo da gordura sobre o ambiente ruminal e sobre a degradabilidade da fibra (MULLER *et al.*, 2005). FERNANDES *et al.* (2011) avaliaram a inclusão de gordura protegida na dieta para terminação de cordeiros Santa Inês e verificaram efeitos positivos nos pesos e rendimentos de carcaça, sem alteração nas características qualitativas da carne.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito de teores crescentes de gordura protegida em dietas com elevada proporção de concentrado para a terminação de cordeiros mestiços Suffolk em confinamento, sobre o desempenho, características das carcaças e qualidade da carne.

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no uso de animais, da Universidade Federal da Grande Dourados (protocolo n.º. 018/2013). O confinamento

dos cordeiros foi realizado no Centro de Pesquisa de Ovinos da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). As análises instrumentais para avaliação da qualidade da carne foram realizadas no Laboratório de Análise de Produtos Agropecuários da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD.

Foram utilizados 18 cordeiros não castrados, mestiços Suffolk, alocados em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento, mantidos em baias individuais cobertas, com 2 m², em piso de concreto forrado com maravalha. Os animais apresentaram peso corporal inicial médio de 18,8 ± 2,1 kg e média de idade de 70 dias. As três dietas experimentais, apresentadas na Tabela 1 foram isoprotéicas e formuladas para ganho diário de 300 g, seguindo as exigências nutricionais (NRC, 2007), com inclusão de gordura protegida em teores de 0%, 4,2% e 5,8% com base na matéria seca total da dieta.

Tabela 1. Formulação e composição nutricional das dietas experimentais

Ingredientes ¹	Teor de inclusão de gordura		
	0%	4,2%	5,8%
Feno ²	20,00	20,00	20,00
Milho moído	46,30	41,98	40,70
Casca de soja	20,00	20,00	20,00
Farelo de soja	8,48	9,36	9,60
Gordura protegida ³	–	4,24	5,76
Amiréia	1,6	1,6	1,6
Cloreto de amônio	0,16	0,16	0,16
Ionóforo (Lasalocida sódica)	0,016	0,016	0,016
Núcleo mineral	1,6	1,6	1,6
Calcário calcítico	1,76	0,96	0,48
Vitamina ADE	0,08	0,08	0,08
Composição nutricional			
Proteína bruta (% MS)	16,05	16,06	16,06
Extrato etéreo (% MS)	2,90	7,04	9,02
Nutrientes			
Digestíveis Totais (% MS)	75,96	80,27	82,34
Energia Metabolizável (Mcal/kg MS)	2,82	2,98	3,06
Cálcio (% MS)	1,19	1,24	1,24
Fósforo (% MS)	0,47	0,45	0,45

¹Expresso em porcentagem da matéria seca. ²*Panicum maximum* cv. Massai e *Brachiaria brizantha* cv. Piaã na proporção de 50:50. ³Produto comercial (Megalac[®]) à base de óleo de soja complexado com sais de cálcio.

O volumoso foi composto por mistura de feno de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e *Panicum maximum* cv. Massai na proporção de 50:50. O consumo de alimentos foi controlado e ajustado a cada três dias, com sobra de 10% do total ofertado no dia anterior, garantindo assim alimentação *ad libitum*. Os alimentos foram fornecidos na forma de dieta completa, sendo concentrado e volumoso misturados no cocho, na proporção de 80:20. Foram ofertadas duas refeições diárias, às 07h00min e às 15h00min, sendo que pela manhã, foi ofertado 40% da dieta total diária e 60% no período da tarde.

As pesagens dos animais, realizadas a cada 21 dias, foram precedidas por jejum completo (sólidos e água) por 15 horas. Foram avaliadas as características: ingestão de matéria seca diária (IMS/dia), ingestão de matéria seca em relação ao peso corporal (IMS/PC), ingestão de proteína bruta (IPB), ingestão de extrato etéreo (IEE), ingestão de fibra em detergente neutro (IFDN), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e peso pré-abate (PPA).

Os animais foram abatidos ao final de 63 dias de confinamento com peso médio de 34,83 kg, sendo que no momento do abate sofreram insensibilização por eletronarcore, seguindo-se a sangria com secção das artérias carótidas e veias jugulares. No abate foram obtidos os pesos de carcaça quente, e o rendimento de carcaça foi obtido pela relação entre o peso de carcaça quente (PCQ) e o peso pré-abate (PPA). Em seguida, as carcaças foram resfriadas a 4°C por 24 horas. Após o resfriamento, as carcaças foram pesadas para a obtenção do peso de carcaça fria (PCF), calculando-se o rendimento de carcaça fria (RCF) pela relação entre PCF e o PPA. Após a retirada do pescoço, foram tomadas as seguintes medidas morfométricas: comprimento externo da carcaça, comprimento interno da carcaça, compacidade da carcaça, largura da garupa, perímetro da garupa, profundidade do tórax, perímetro do tórax, comprimento da perna, peso total da perna, perímetro da perna e compacidade da perna, conforme metodologia descrita por SAÑUDO e SIERRA (1986). Na determinação da composição tecidual, os pernis foram dissecados segundo a metodologia de VERGARA (2005).

Na carcaça fria foram determinadas as medidas de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) sobre o músculo *Longissimus thoracis* entre a 12ª e 13ª costela. O contorno da AOL foi obtido por decalque em papel vegetal, com determinação da área feita por software AutoCAD R14. A EGS foi determinada no terceiro quarto da altura do músculo *Longissimus*

thoracis a partir da coluna vertebral, com o auxílio de um paquímetro, segundo metodologia descrita por CEZAR e SOUSA (2007).

Na análise de perda por cocção, as amostras de carne foram assadas em forno elétrico a 170°C, até atingirem 75°C no seu centro geométrico, mensurada através de um termômetro digital de sonda, conforme descrito por FERNANDES *et al.* (2009). Os pesos das amostras antes e após a cocção foram utilizados para os cálculos das perdas totais. Após o resfriamento, foram retirados cinco cilindros de cada amostra, com 1,3 cm de diâmetro, com o auxílio de uma sonda vazada padronizada, para determinar a força de cisalhamento em um texturômetro, acoplado à lâmina Warner Bratzler. Posteriormente, foi calculada a média de força de cisalhamento dos cilindros para representar a força de cisalhamento.

As medidas de pH foram tomadas no lombo utilizando pHmetro com sonda de penetração. A capacidade de retenção de água foi calculada utilizando-se metodologia descrita por HAMM (1961). A composição centesimal da carne dos cordeiros foi determinada de acordo com a metodologia da AOAC (1995).

Todas as medidas foram submetidas à análise de regressão, e aos testes de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos resíduos e Bartlett para homogeneidade entre as variâncias, sendo que todas as características estudadas atenderam às pressuposições dos modelos. O procedimento REG (SAS Inst., Inc. Cary, NC) foi utilizado para verificar os efeitos linear e quadrático dos teores de inclusão de gordura protegida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 2 revelaram efeito quadrático dos teores de gordura protegida na IMS, IMS/PC, IPB e GMD. A ingestão de nutrientes foi praticamente constante do tratamento controle para a dieta com inclusão de 4,2% de gordura protegida, porém, com o incremento da adição de gordura em 5,8%, houve tendência de diminuição destas variáveis. Esses resultados podem estar associados ao maior aporte energético, o que acarretou em diminuição do consumo voluntário, corroborando com os resultados obtidos por HADDAD e YOUNIS (2004), que não observaram efeitos positivos da utilização de gordura protegida em dietas de alto teor de concentrado para a terminação de cordeiros. Provavelmente, melhores resultados seriam observados em dietas com maior quantidade

Tabela 2. Ingestão de matéria seca diária (IMS) e IMS em relação ao peso corporal (IMS/PC), ingestão de proteína bruta (IPB), extrato etéreo (IEE), fibra em detergente neutro (IFDN), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e peso pré-abate (PPA), em função do teor de gordura protegida da dieta

Característica	Teor de inclusão de gordura				Valor de P ¹	
	0%	4,2%	5,8%	CV%	L	Q
IMS ³ (kg/dia)	1,180	1,160	0,839	17,3	ns ²	0,0061
IMS/PC ⁴ (kg/100kg PC)	2,06	1,97	1,69	6,23	ns	<0,0001
IPB ⁵ (kg/dia)	0,169	0,178	0,135	15,1	0,0405	0,0161
IEE ⁶ (kg/dia)	0,031	0,060	0,061	16,9	<0,0001	ns
IFDN ⁷ (kg/dia)	0,504	0,466	0,318	17,6	ns	0,00071
GMD ⁸ (kg/dia)	0,274	0,292	0,203	17,7	0,0288	0,0100
CA (kg MS/kg ganho)	4,30	4,00	4,13	6,78	ns	ns
PPA (kg)	5,10	36,81	32,56	13,6	ns	ns

¹L e Q: efeitos de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de gordura na dieta. ²ns: P > 0,05. ³ $\hat{y} = 1,22 - 0,0099 x^2$ (R² = 0,38). ⁴ $\hat{y} = 2,09 - 0,011 x^2$ (R² = 0,64). ⁵ $\hat{y} = 0,169 + 0,235 x - 0,005 x^2$ (R² = 0,41). ⁶ $\hat{y} = 0,0319 + 0,0056 x$ (R² = 0,74). ⁷ $\hat{y} = 0,523 - 0,0055 x^2$ (R² = 0,53). ⁸ $\hat{y} = 0,274 + 0,047 x - 0,011 x^2$ (R² = 0,46).

de volumoso, pois a inclusão de gordura protegida aumentaria a densidade energética da dieta sem alterar a digestibilidade da fração fibrosa (ZINN *et al.*, 2000). O efeito linear crescente da IEE acompanhou o acréscimo da inclusão de gordura protegida na dieta.

Não foram observados efeitos da inclusão de gordura protegida para o PCQ, PCF, RCQ e RCF. Perdas por resfriamento também não foram influenciadas pelo teor de gordura protegida na dieta (Tabela 3). Estes resultados são associados à semelhança no peso pré-abate e no grau de acabamento das carcaças dos animais. Por outro lado, FERNANDES *et al.* (2011) observaram superioridade de 5,6% no rendimento de carcaça dos animais que receberam dieta contendo 4,8% de gordura protegida em relação ao tratamento controle, sendo o resultado associado ao maior peso de abate. Embora o rendimento de carcaça seja uma das medidas de interesse para

os frigoríficos, este não reflete diretamente a qualidade da carcaça e da carne.

A inclusão de gordura protegida na dieta não proporcionou efeito no desenvolvimento muscular e na deposição de gordura subcutânea, representados pelos valores de AOL e EGS (Tabela 3). É possível que a elevada quantidade de concentrado da dieta controle tenha proporcionado o aporte de nutrientes necessários para que os animais demonstrassem máximo desenvolvimento muscular e deposição de gordura. Especificamente sobre a gordura de cobertura, é importante ressaltar que a deposição deste tecido é também regulada pela idade dos animais, e, no caso de indivíduos jovens, em pleno crescimento, a deposição de gordura subcutânea pode ser pouco evidente. Esses resultados corroboram os descritos por SALINAS *et al.* (2006), que utilizaram dietas com 90% de concentrado contendo gordura protegida para animais em crescimento

Tabela 3. Características da carcaça em função do teor de gordura protegida da dieta

Característica	Teor de inclusão de gordura			CV%
	0%	4,2%	5,8%	
Peso da carcaça quente (kg)	17,28	18,65	15,90	15,7
Rendimento de carcaça quente (%)	49,09	50,69	48,66	4,63
Peso da carcaça fria (kg)	16,75	18,16	15,52	16,0
Rendimento de carcaça fria (%)	47,57	49,36	47,49	4,79
Perdas de peso no resfriamento (%)	3,06	2,63	2,42	44,0
Área de olho de lombo (cm ²)	16,11	17,33	16,30	18,3
Área de olho de lombo relativa (cm/kg)	0,49	0,45	0,46	20,9
Espessura de gordura de cobertura (mm)	2,69	2,06	2,51	59,7

e não verificaram aumento da musculosidade e da cobertura de gordura.

Não houve efeito da inclusão de gordura protegida sobre as variáveis relacionadas à morfometria da carcaça e do pernil. Da mesma forma, a composição tecidual do pernil não foi influenciada pelas dietas avaliadas (Tabela 4). Estas características são diretamente relacionadas ao peso das carcaças, grupamento racial e sistema de alimentação. Provavelmente, como os animais pertenciam a mesmo grupamento genético, apresentavam mesma idade e características de carcaça semelhantes, isso se refletiu na morfometria e na composição tecidual avaliada.

Os valores para perdas por cocção, força de cisalhamento, capacidade de retenção de água e pH da carne e da gordura do lombo dos cordeiros terminados em confinamento estão apresentados na Tabela 5. Os resultados para perdas por cocção não diferiram entre os tratamentos, estando dentro dos valores aceitáveis, indicando que a carne não apresentou problemas exsudativos, provavelmente por ter apresentado pH dentro da normalidade. Segundo LAWRIE (2005), a formação de ácido lático e a consequente queda do pH são responsáveis pela diminuição da capacidade de retenção de água da carne durante a aplicação de forças tais como corte e aquecimento, sendo que no pH 5,2-5,5 a carne apresenta menor capacidade de retenção de água. Em pH acima de 5,5 há excesso de cargas negativas que determinam repulsão dos filamentos proteicos deixando maior espaço para as moléculas de água. Carnes com

maior capacidade de retenção de água apresentam menores perdas de nutrientes por exsudato e normalmente são mais suculentas e de melhor textura.

Embora tenha sido observado efeito da inclusão de gordura protegida nas dietas sobre a característica de força de cisalhamento, os valores observados indicam que a carne produzida pode ser considerada muito macia, independente da dieta dos cordeiros. É importante ressaltar que as demais características que são determinantes da maciez, como por exemplo, a gordura de cobertura, a capacidade de retenção de água, as perdas por cozimento e o pH, não foram influenciados pelos tratamentos.

Na composição centesimal do lombo (Tabela 5), houve efeito do teor de gordura protegida somente sobre o extrato etéreo que foi superior para o nível de 5,8%, com acréscimo no teor de extrato etéreo do lombo à medida que o teor de gordura protegida na dieta aumenta. Este resultado é um indicativo de que houve aumento no percentual de gordura intramuscular da carcaça. De acordo com COSTA *et al.* (2002), o extrato etéreo corresponde aos lipídeos depositados entre as células e no interior das mesmas e aumentos da porcentagem deste componente tendem a estar associados a incrementos de palatabilidade e suculência da carne. Porém, 5,16% de extrato etéreo no lombo observado para a dieta com teor de 5,8% de gordura protegida pode provocar rejeição pelo consumidor que muitas vezes busca carne de cordeiro justamente por esta apresentar menor teor de gordura.

Tabela 4. Medidas de carcaça, perna e composição tecidual da perna em função do teor de gordura protegida da dieta

Característica	Teor de inclusão de gordura			
	0%	4,2%	5,8%	CV%
Comprimento interno da carcaça (cm)	57,50	58,67	57,75	5,78
Comprimento externo da carcaça (cm)	63,00	63,17	59,83	4,85
Compacidade da carcaça (kg/cm)	0,29	0,31	0,27	12,4
Largura da garupa (cm)	20,83	20,83	21,16	8,58
Perímetro de garupa (cm)	62,33	62,5	61,16	5,36
Profundidade do tórax (cm)	26,66	27,50	26,33	3,99
Perímetro do tórax (cm)	72,16	72,33	68,83	4,37
Comprimento da perna (cm)	29,25	29,67	28,33	4,12
Peso total da perna (kg)	2,82	2,94	2,64	16,5
Perímetro da perna (cm)	39,08	39,92	38,08	6,88
Compacidade da perna (kg/cm)	0,97	0,99	0,93	18,2
Peso do músculo da perna (kg)	1,69	1,71	1,55	16,3
Percentual do músculo da perna (%)	59,98	58,20	59,01	4,91
Peso da gordura da perna (kg)	0,49	0,57	0,53	27,6
Percentual da gordura da perna (%)	17,31	19,35	19,89	15,93
Peso do osso da perna (kg)	0,59	0,62	0,52	13,09
Percentual do osso da perna (%)	21,16	21,22	19,92	6,02

Tabela 5. Perdas por cocção (PC), força de cisalhamento (FC), capacidade de retenção de água (CRA), pH final da carne e da gordura do lombo e composição centesimal do lombo em função do teor de gordura protegida da dieta

Característica	Teor de inclusão de gordura			CV %	Valor de P ¹	
	0%	4,2%	5,8%		L	Q
PC (%)	36,67	38,69	36,76	7,63	ns ²	ns
FC ³ (kg)	2,15	2,18	3,75	27,0	0,0430	0,0091
CRA (%)	77,39	80,12	78,71	4,69	ns	ns
pH final	5,93	5,92	5,92	2,67	ns	ns
Umidade (g/100 g)	69,1	71,02	71,08	1,75	ns	ns
Proteína bruta (g/100 g MS)	26,65	27,95	25,49	8,41	ns	ns
Extrato etéreo ⁴ (g/100 g MS)	2,18	2,72	5,16	26,7	ns	0,0011
Cinzas (g/100 g MS)	1,02	1,06	1,19	15,3	ns	ns

¹L e Q: efeitos de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de gordura na dieta. ²ns: P > 0,05.

³y = 2,148 - 0,695 x + 0,1675 x² (R² = 0,56). ⁴y = 1,94 + 0,0879 x² (R² = 0,67).

CONCLUSÃO

A inclusão de gordura protegida nas dietas não proporcionou melhorias significativas no desempenho de cordeiros em confinamento. A carne e as carcaças dos cordeiros apresentaram características adequadas, independentemente das dietas utilizadas. Em função dos resultados obtidos, não se recomenda a utilização da gordura protegida em dietas de elevada proporção de concentrado.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo financiamento e concessão de bolsas e, aos grupos de pesquisas Ovinotecnia e de Carcaças e Carnes da UFGD pelo auxílio na realização do experimento.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington, DC: AOAC, 1995.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.D. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

COSTA, E.C.D.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L.D. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo Longissimus dorsi de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.417-428, 2002.

FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, E.A.D.; OLIVEIRA, R.V.; LEONEL, F.R. Composição em ácidos graxos e qualidade da carne de tourinhos Nelore e Canchim alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.328-337, 2009.

FERNANDES, A.R.M.; ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; VARGAS JUNIOR, F.M.; OLIVEIRA, A.B.M. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1822-1829, 2011.

GONÇALVES, A.; DOMINGUES, J.D. Uso de gordura protegida na dieta de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.4, p.475-486, 2007.

HADDAD, S.G.; YOUNIS, H.M. The effect of adding ruminally protected fat in fattening diets on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.113, p.61-69, 2004.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration. **Advances in Food Research**, v.10, p.355-463, 1961.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

MULLER, M.; PRADO, I.N.; LOBO JÚNIOR, A.R.; SCOMPARIN, V.X.; RIGOLOM, L.P. Diferentes fontes de lipídios sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas de corte confinadas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.27, p.131-137, 2005.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, DC: National Academy Press, 2007. 384p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; VARGAS JUNIOR,

- F.M.; FERNANDES, A.R.M.; SENO, L.O. Critérios para o abate do animal e qualidade da carne. In: LEMES, J.S.; ROLL, V.F.B. (org.). **Avaliação da carcaça em animais de produção**. Pelotas: Editora Carta, 2013. cap.1, p.13-30.
- SALINAS, J.; RAMIREZ, J.; DOOMINGUES, M.M.; REYES-BERNAL, N.; TRINIDAD-LÁRRAGA, N.; MONTAÑA, M.F. Effect of calcium soaps of tallow on growth performance and carcass characteristics of Pelibuey lambs. **Small Ruminant Research**, v.66, p.135-139, 2006.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal en la especie ovina**. Barcelona, España: One, 1986. p.127-153.
- VERGARA, H. Composición regional y tisular de la canal ovina. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madrid: INIA, 2005. 445p.
- ZINN, R.A.; GULATI, S.K.; PLASCENCIA, A.; SALINAS, J. Influence of ruminal biohydrogenation on the feeding value of fat in finishing diets for feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.78, p.1738-1746, 2000.