

Duas fontes de proteína na dieta de cordeiros confinados

Two sources of protein in the diet of feedlot lambs

GALLO, Sarita Bonagurio^{1*}; MERLIN, Fernanda de Almeida²; MACEDO, Cássio
Moreira de³; REIS, Viviane Aparecida Amin⁴

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Departamento de Zootecnia, Pirassununga, São Paulo, Brasil.

²Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Zootecnia, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

³Faculdade Associadas de Uberaba, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

⁴Universidade Federal de Lavras, Departamento de Zootecnia, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

*Endereço para correspondência: saritabgallo@usp.br

RESUMO

Objetivou-se comparar dietas para cordeiros em confinamento com dois níveis de proteína e duas fontes proteicas. Foram confinados 30 cordeiros machos, não-castrados, meio sangue Dorper com Santa Inês, com idade aproximada de 2,5 meses e peso vivo inicial médio de 23kg, divididos aleatoriamente em três tratamentos: dieta controle (15% PB), dieta com alta concentração de proteína verdadeira (farelo de soja, com 19% PB) e dieta com alta concentração de nitrogênio não proteico (uréia, 19% PB). O delineamento foi inteiramente casualizado e a análise dos dados feita pelo SISVAR usando o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Não foram verificadas diferenças estatísticas nas características avaliadas para desempenho e carcaça. A composição da dieta aliada ao potencial de ganho dos cordeiros pode explicar o ganho de peso médio diário de 0,288kg. A condição corporal (1-5) inicial média foi de 2 (magro) e ao final do período experimental sendo de 3,3 (normal). A conformação de carcaça, com média de 3,68 pontos e a conformação de gordura de cobertura, com média de 3,41 pontos podem ser classificadas como medianas. A espessura de gordura subcutânea, com média de 2,75mm é satisfatória para proteger a carcaça durante o resfriamento. Conclui-se que o acréscimo no teor de proteína na dieta não melhorou as características avaliadas; e nas dietas de alto teor proteico não houve diferença entre o uso de proteína verdadeira ou nitrogênio não proteico, com uso de 2% de ureia na matéria seca.

Palavras-chave: conformação de carcaça, espessura de gordura, rendimento de carcaça, soja, ureia

SUMMARY

The objective was to compare diets for feedlot lambs with two protein levels and two protein sources. 30 were confined lambs, Dorper with St. Inês aged approximately 2.5 months and initial weight of 23kg, were randomly divided into three groups: control diet (15% CP) diet high concentration of true protein (soybean meal, with 19% CP) and diet with a high concentration of non-protein nitrogen (urea, 19% CP). The design was completely randomized and the analysis of data taken by SISVAR using the Tukey test at 5% probability. No statistical differences were observed in the characteristics evaluated for performance and carcass. The diet combined with the lambs of the earning potential can explain the gain in average daily weight of 0.288kg. The body condition (1-5) average initial was 2 (thin) and the end of the experimental period being 3.3 (normal). The carcass conformation, averaging 3.68 points and the conformation of fat cover, with an average of 3.41 points can be classified as medians. The subcutaneous fat thickness, averaging 2.75mm is satisfactory to protect the carcass during cooling. It is concluded that the increase in the protein content in the diet did not improve the characteristics evaluated; and the high-protein diets no difference between the true protein use or non-protein nitrogen, using 2% urea on dry matter.

Keywords: carcass conformation, carcass yield, fat thickness, soybean, urea

INTRODUÇÃO

Dietas formuladas para cordeiros em terminação, segundo as recomendações do NRC (1985; 2007), possuem teores de proteína bruta de 15% a 19%, respectivamente, segundo Araújo Costa et al. (2013), sendo que NRC (2007) traz recomendações para diferentes taxas de degradação da proteína no rumem.

Portanto, com as novas recomendações do NRC (2007) deixa em aberto a discussão da necessidade de trabalhar dietas com maiores teores de proteína e o uso mais intensivo de alimentos fontes proteína degradável no rumem, tanto para as matrizes quanto para os cordeiros em terminação. Vosooghi-Poostindoz et al. (2014) não observaram diferença no desempenho e no metabolismo de cordeiros alimentados com dietas com 16% e 19% de proteína bruta, no entanto, McGuire et al. (2013) observaram vantagens em dietas com maiores teores de proteína no desempenho de cordeiros confinados alimentados com soja ou ureia, principalmente, quando a qualidade do volumoso é baixa.

O foco dos estudos com ureia como fonte de nitrogênio não proteico na dieta de cordeiros confinados está relacionada com o tipo de ingrediente utilizado (ALVAREZ ALMORA et al., 2012; LIZARAZO et al., 2014) ou comparado com a soja (McGUIRE et al., 2013).

A uréia deve ser direcionada, preferivelmente para animais com plena capacidade de fermentação ruminal, como ovelhas e carneiros e usada com cautela para cordeiros em crescimento (LANA, 2005). Pode compor ração concentrada a base de cereais na proporção de 1% e no máximo 2% para animais adultos. Existe uma lacuna nos estudos com dietas com ureia sobre a

sua aplicação em alta concentração na dieta de cordeiros em confinamento.

Portanto, trabalhou-se com dietas para cordeiros em confinamento com dois níveis de proteína (15 e 19%), sendo comparado dois alimentos como fonte de nitrogênio (soja e ureia a 2% da matéria seca da dieta).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola das Faculdades Associadas de Uberaba, no município de Uberaba – MG. Utilizou-se 30 cordeiros machos, não-castrados, meio sangue Dorper com Santa Inês, com idade aproximada de 2,5 meses, e peso vivo inicial médio de 23 (\pm 2kg) kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos e confinados em baias individuais, com acesso a sombra e sol, sendo no primeiro dia desverminados.

O balanceamento da dieta foi feito usando o programa SRNS (Small Ruminant Nutrition System, Cornell University) que prediz as exigências nutricionais dos animais e o valor biológico dos alimentos baseado na estrutura do CNCPS-SHEEP (Cornell Net Carbohydrate and Protein System – Sheep), apresentada na Tabela 1. O requerimento proteico de um cordeiro confinado com peso vivo de 25 kg é de 15% na dieta e este requerimento usado como valor controle (C15%). As demais dietas foram formuladas com 19% de proteína, e utilizou duas fontes proteicas, a soja (S19%) com fonte de proteína verdadeira; e a ureia a 2% da matéria seca da dieta (U19%) como fonte de nitrogênio não proteico. O valor de 19% foi utilizado por ser o nível de 2% de ureia na dieta, que é considerado alto para alimentação de cordeiros.

Tabela 1. Descrição dos ingredientes das dietas de cordeiros confinados com soja a 15% de proteína (C15%) ou com 19% de proteína com soja (S19%) ou ureia (U19%)

Ingredientes	Dieta		
	C15%	S19%	U19%
Feno de Tifton 85 (%)	30	30	30
Milho Moído (%)	46	38	48
Farelo de Soja (%)	20	28	16
Mistura mineral (%)	4	4	4
Ureia (%)	0	0	2
Total	100	100	100

Os cordeiros passaram por um período de 12 dias de adaptação à dieta e ao ambiente. No tratamento com uréia a cada três dias a dieta foi acrescida de 0,5% uréia na matéria seca total. As dietas foram fornecidas à vontade de forma a permitir 10% de sobras, durante toda a fase experimental, três vezes ao

dia, às 8h, 12h e às 16h. O consumo médio diário da dieta foi determinado quantificando-se a oferta e as sobras, diariamente, durante todo o período experimental. A composição bromatológica das dietas pode ser observada na Tabela. 2.

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas de cordeiros confinados com soja a 15% de proteína (C15%) ou com 19% de proteína com soja (S19%) ou ureia (U19%)

Composição	C15%	S19%	U19%
Matéria Seca (%)	90,30	90,60	91,10
Proteína Bruta (%MS)	15,80	19,33	19,23
Fibra em Detergente Neutro (%MS)	35,19	34,14	35,18
Fibra em Detergente Ácido (%MS)	19,08	19,03	19,17
Nutrientes Digestíveis Totais (%MS)	69,35	65,16	65,01
Extrato Étereo (%MS)	3,53	3,45	3,19

Os cordeiros foram pesados a cada 14 dias, para determinação da variação de peso e submetidos à avaliação da condição corporal conforme metodologia descrita por Cezar & Sousa (2007). A avaliação da condição corporal foi feita na região lombar através de palpação ao longo das apófises espinhosas e sobre o músculo *Longissimus dorsi* e as pontas das apófises transversas, busca-se sentir sua proeminência; quanto menor, maior é a cobertura de gordura. Adotou-se o

intervalo de 1 a 5, variando em 0,25 pontos, sendo: escore 1 - animais muito magros ou emaciados; escore 2 - animais magros; escore 3 - animais moderados; escore 4 - animais gordos; escore 5 - animais muito gordos ou obesos.

O experimento teve duração de 60 dias, sendo 12 dias de adaptação e 48 dias de avaliação. O peso vivo final (PVF) médio dos cordeiros foi de 37kg.

Ao fim do período experimental foi

realizada coleta de amostras de sangue através de venipuntura jugular externa utilizando tubo vacutainer sem anticoagulante com adaptador e agulha (0,8x25mm) para obtenção do soro e análise bioquímica dos níveis séricos de uréia. As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo e transportadas ao Laboratório para realização da análise pela metodologia automatizada do analisador bioquímico Reflotron Plus. Os valores de referência de ureia sanguínea está entre 17,0 a 43,0mg/dL (MEYER & HARVEY, 2004).

Após esse procedimento os cordeiros ficaram em jejum de 16 horas de sólidos, pesados para determinação do peso vivo ao abate (PVA) e encaminhados ao abate segundo as normas descritas no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1962) em frigorífico apropriado. As carcaças foram pesadas individualmente, obtendo-se o peso de carcaça quente (PCQ). Para a determinação do rendimento de carcaça quente (RCQ), foi utilizada a seguinte fórmula: $RCQ = (PCQ/PVA) \times 100$ (CEZAR & SOUSA, 2007).

As características quantitativas avaliadas nas carcaças foram conformação da carcaça, conformação da gordura de cobertura e espessura de gordura subcutânea conforme metodologia adaptada de Osório et al. (1998) e Cezar & Sousa (2007).

A avaliação da conformação de carcaça foi realizada através de exame visual pela verificação dos perfis musculares, buscando estimar a quantidade, proporção e distribuição da massa muscular depositada sobre o esqueleto do animal. À medida que a carcaça torna-se convexa, exprimirá maior desenvolvimento; quando côncava, refletirá menor desenvolvimento

muscular. Adotou-se o intervalo de 1 a 5 pontos, sendo: 1 - ruim, carcaças côncavas; 2 - razoável, carcaças subcôncavas; 3 - boa, carcaças retilíneas; 4 - muito boa, carcaças subconvexas; e 5 - excelente, carcaças convexas.

A conformação da gordura de cobertura também foi realizada por exame visual através da avaliação da quantidade e distribuição da gordura subcutânea sobre a massa muscular da carcaça inteira, que vão desde ausência completa de gordura superficial, em carcaças mal acabadas, até cobertura total e muito espessa, em carcaças excessivamente acabadas. Adotou-se o intervalo de 1 a 5 pontos, sendo: 1 - muito magra, gordura ausente; 2 - magra, gordura escassa; 3 - média, gordura mediana; 4 - gorda, gordura uniforme; e 5 - muito gorda, gordura excessiva.

A espessura de gordura subcutânea foi aferida entre a 12^a e 13^a costela da parte posterior da meia-carcaça por meio de paquímetro graduado em milímetros, sendo classificada em: 1 - gordura ausente < 1mm; 2 - gordura escassa de 1 a 2mm; 3 - gordura mediana de 2 a 5mm; 4 - gordura uniforme de 5 a 10mm; e 5 - gordura excessiva acima de 10mm.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e dez repetições. As análises estatísticas foram realizadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade ($P < 0,05$), utilizando-se o software SISVAR, versão 5.3 (Build 75) (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas diferenças significativas ($P > 0,05$) nas variáveis peso vivo inicial e final, ganho médio

diário e condição corporal inicial e final entre as dietas avaliadas (Tabela 3).

O peso vivo inicial ser igual era o esperado, pois o experimento utilizou animais contemporâneos e trabalhou-se com animais homogêneos. No entanto, os tratamentos empregados não proporcionaram diferença no ganho de peso e consequentemente o peso ao abate também foi igual.

O ganho de peso dos cordeiros confinados deste projeto pode ser considerado alto e portanto adequado para animais no confinamento, que pode ser reflexo de uma nutrição adequada ao potencial genético dos animais (CARTAXO et al., 2008; LI et al., 2012, VOSOOGHI-POOSTINDOZ et al., 2014).

Tabela 3. Médias de peso vivo inicial e final (PVI e PVF), ganho de peso diário (GPD) e condição corporal inicial e final (CCI e CCF) de cordeiros confinados com dietas com soja a 15% de proteína (C15%) ou com 19% de proteína com soja (S19%) ou ureia (U19%)

Tratamento	PVI (Kg)	PVF (Kg)	GPD (Kg)	CCI*	CCF*
C15%	22,95 ^a	37,69 ^a	0,307 ^a	2,03 ^a	3,30 ^a
S19%	24,60 ^a	37,67 ^a	0,270 ^a	1,92 ^a	3,39 ^a
U19%	23,17 ^a	37,57 ^a	0,289 ^a	2,25 ^a	3,30 ^a
CV (%)	11,11	11,24	19,98	18,79	22,51

Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

CV (%) = coeficiente de variação.

*Escala de 1 a 5, conforme metodologia de Cesar & Souza (2007).

Aumentar o nível de proteína na dieta de 15% para 19% da matéria seca não proporcionou um diferença de ganho de peso dos cordeiros confinados, assim como no trabalho de Kiran & Mutsvangwa (2009) que estudaram diferentes níveis de proteína na dieta e observaram melhor desempenho nos cordeiros com teores de proteína próximo de 15%. Vosooghi-Poostindoz et al. (2014) também não encontraram diferença no desempenho de cordeiros alimentados com dietas acima de 14,5% de proteína. Como discussão desses resultados pode-se observar que o teor 15% de proteína bruta na formulação de dietas para cordeiros confinados seria suficiente para proporcionar um bom desempenho em termos de ganho de peso.

Neste experimento não houve diferença na condição corporal dos cordeiros

entre as dietas estudadas, e percebe-se que a condição corporal inicial estava abaixo da recomendada para o abate, sendo os animais classificados como animais magros, mas ao final do período experimental o valor de escore de condição corporal aumentou para média de 3,0, sendo considerado animais moderados e aptos ao abate, portanto, as dietas proporcionaram crescimento muscular nos animais, com o aumento de um ponto na condição corporal durante o curto período de tempo do confinamento. Cartaxo et al. (2008) concluíram que cordeiros abatidos com condição corporal intermediária apresentam menor consumo de MS, melhor conversão alimentar, menor número de dias em confinamento e maior margem bruta, salientando que a condição corporal intermediária pode ser preconizada

como critério para abate de cordeiros. As dietas influenciaram a quantidade de uréia sanguínea, sendo a dieta com ureia a que apresentou maiores teores, como pode ser observado na Tabela 4. Em todas as dietas o teor de ureia sanguínea está acima dos valores de referência, mas a dieta com 15% de proteína foi a que apresentou menor valor.

Tabela 4. Níveis séricos de ureia, de cordeiros confinados com dietas com soja a 15% de proteína (C15%) ou com 19% de proteína com soja (S19%) ou ureia a 2% da matéria seca (U19%)

Tratamento	Uréia sanguínea (mg/dL)
C15%	50,82 ^a
S19%	66,57 ^{ab}
U19%	83,02 ^b
CV (%)	27,57

Os valores de referência de ureia sanguínea esta entre 17,0 a 43,0mg/dL (MEYER & HARVEY, 2004).

A concentração de ureia plasmática tem sido relacionada com a ingestão de N (HARMEYER & MARTENS, 1980). O

tipo de alimento interfere também na concentração de ureia sanguínea, sendo que a ureia é rapidamente hidrolisada para N-NH₃ no rumem, que é então utilizado pelos microorganismos ruminais, absorvidos pela parede do rumem ou vai para o duodeno para ser absorvido e levado ao fígado. Enquanto uma parte do N a partir da soja é convertido em N-NH₃ com velocidade menor e portanto menor concentração de ureia no sangue, quando comparado com a ureia (McGUIRE et al., 2013).

McGuire et al. (2013) em trabalho semelhante ao deste estudo, ao comparar dietas a base de ureia e soja para cordeiros e bezerros, sugere o uso de ureia em dieta de cordeiros em substituição da soja sem prejuízo aos parâmetros ruminais e na concentração plasmática de ureia.

O peso vivo no abate, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, conformação de carcaça, conformação de gordura e espessura de gordura subcutânea não apresentaram diferença significativa (P>0,05) entre as dietas (Tabela. 5).

Como não houve diferença no peso do animal vivo também não houve diferença no rendimento de carcaça.

Tabela 5. Peso vivo no abate (PVA), peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ), conformação de musculatura da carcaça (CM), conformação da gordura de cobertura (CG) e espessura de gordura subcutânea (EGS) de cordeiros confinados submetidos a diferentes dietas com soja a 15% de proteína (C15%) ou com 19% de proteína com soja (S19%) ou ureia (U19%)

Tratamento	PVA (Kg)	PCQ (Kg)	RCQ (%)	Conf. Carc. (pontos)	Conf. Gord. (pontos)	EGS (mm)
C15%	35,69 ^a	16,15 ^a	45,17 ^a	3,65 ^a	3,30 ^a	2,72 ^a
S19%	35,67 ^a	16,56 ^a	46,31 ^a	3,94 ^a	3,22 ^a	2,84 ^a
U19%	35,57 ^a	16,25 ^a	45,68 ^a	3,45 ^a	3,70 ^a	2,69 ^a
CV (%)	11,87	14,27	5,84	15,08	19,27	35,05

Médias com letras iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05). CV% = coeficiente de variação.

Ítavo et al. (2009) avaliando cordeiros castrados confinados com PVI médio de 20,45kg e recebendo dietas com 16% de PB obteve resultados semelhantes aos deste experimento, sendo PVA médio de 34,91kg, PCQ médio de 15,71kg e RCQ médio de 44,9%. Contribuindo com a discussão que teores de proteína na dieta próxima a 15% proporcionam um carcaça de cordeiros com qualidade.

A conformação de carcaça encontrada nos tratamentos podem ser classificadas como boa e a conformação de gordura como mediana, conforme Osório et al. (1998) e Cezar & Sousa (2007), sendo considerados adequados. A EGS variou entre 2,69 a 2,84, comprovando que o acabamento foi satisfatório nos animais dos três grupos. Conforme Bueno et al. (2000), as carcaças com pouca cobertura de gordura ou com cobertura de gordura não uniforme dessecam mais rapidamente no processo de armazenamento a frio, gerando depreciação do produto.

As dietas experimentais avaliadas, com farelo de soja ou com ureia, ambas com 19% de proteína na dieta, valor este considerado alto, não promoveram diferenças significativas nas variáveis avaliadas de desempenho e qualidade de carcaça. Portanto, não justifica utilizar maior teores de proteína na formulação da dieta. O uso dietas com maior teor de proteína verdadeira ou NNP promoveram o mesmo desempenho e carcaça dos cordeiros, portanto, ambas podem ser utilizadas na formulação de dietas. No entanto, os níveis séricos de ureia foram altos, o que alerta os nutricionais a trabalhar com menores teores de proteína já que o excesso pode promover gastos energéticos do organismo para eliminar a ureia excessiva e com isso diminuir o desempenho em ganho de peso dos cordeiros, principalmente se for usado um período de confinamento maior do que o empregado neste estudo.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ ALMORA, E.G.; HUNTINGTON, G.B.; BURNS, J.C. Effects of supplemental urea sources and feeding frequency on ruminal fermentation, fiber digestion, and nitrogen balance in beef steers. **Animal Feed Science and Technology**, v.171, p.136–145, 2012.

ARAÚJO COSTA, H.H.; ROGÉRIO, M.C.P.; MUIR, J.P.; ALVES, A.A.; GALVANIB, D.B.; POMPEU, R.C.F.F.; LANDIM, A.V.; CARNEIRO, M.S.S.; CAMPOS, W.E. Nutritional evaluation of lamb diets in a tropical setting formulated according to NRC (1985) and NRC (2007) specifications. **Small Ruminant Research**, v.113, p.20–29, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal-RIISPOA. Rio de Janeiro, 29 mar. 1962. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2011.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A. da; SANTOS, L.E. dos; RODA, D.S.; LEINZ, F.F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W.H. de; CEZAR, M.F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA M. das G. G. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1483-1489, 2008.

- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. de. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação.** Uberaba, MG: Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR: sistema de análise de variância para dados balanceados. Versão 5.3 (Build 75).** Lavras: DEX/UFLA, 2010.
- HARMEYER, J.; MARTENS, H. Aspects of urea metabolism in ruminants with reference to the goat. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1707–1728, 1980.
- ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M. da G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L.C.V.; MACEDO, F. de A. F. de; TOMICH, T.R. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.898-905, 2009.
- KIRAN, D.; MUTSVANGWA, T. Nitrogen utilization in growing lambs fed oscillating dietary protein concentrations. **Animal Feed Science and Technology**, v.152, p.33–41, 2009.
- LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal: mitos e realidades.** Viçosa, MG: UFV, 2005. 344p.
- LI, L.; DAVIS, J.; NOLAN, J.; HEGARTY, R. An initial investigation on rumen fermentation pattern and methane emission of sheep offered diets containing urea or nitrate as the nitrogen source. **Animal Production Science**, v.52, p.653–658, 2012.
- LIZARAZO, A.C.; MENDOZAA, G.D.; KÚB, J.; MELGOZAA, L.; CROSBY, M.M. Effects of slow-release urea and molasses on ruminal metabolism of lambs fed with low-quality tropical forage. **Small Ruminant Research**, v.116, n.1, p.28–31, 2014.
- McGUIRE, D.L.; BOHNERT, D.W.; SCHAUER, C.S.; FALCK, S.J.; COOKE, R.F. Daily and alternate day supplementation of urea or soybean meal to ruminants consuming low-quality cool-season forage: I—Effects on efficiency of nitrogen use and nutrient digestion. **Livestock Science**, v.155, p.205–213, 2013.
- MEYER, D.J.; HARVEY, J.W. **Veterinary laboratory medicine: interpretation & diagnosis.** 2th ed. Philadelphia: Saunders, 2004. 351p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of small ruminants.** Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 2007. 362p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Sheep**, 6th ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1985. 99p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M., JARDIM, P.O., PIMENTEL, M.A., POUHEY, J.L., CARDELLINO, R.A., MOTTA, L., ESTEVES, R. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: “in vivo”, na carcaça e na carne.** Pelotas, RS: UFPel, 1998. 107p.
- VOSOOGHI-POOSTINDOZ, V.; FOROUGH, A.R.; DELKHOROSHANA, A.; GHAFFARIC, M.H.; VAKILI, R.; SOLEIMANI, A.K. Effects of different levels of protein with or without probiotics on growth performance and blood metabolite responses during pre- and post-weaning phases in male Kurdi lambs. **Small Ruminant Research**, v.117, p.1–9, 2014.
- Data de recebimento: 10/03/2014
Data de aprovação: 18/05/2015