

Ganho de peso, níveis de glicose sanguínea e qualidade da lã de ovelhas manejadas no terço final de gestação em pastagens hibernais

Amarilho-Silveira, F.¹; Vicente, I.S.²; Lemes, J.S.³; Del Pino, F.A.B.⁴; Esteves, R.M.⁴; Halfen, J.⁵; Tâmara, Q.J.²; Da Vara, C.C.⁶ e Mattei, P.⁷

¹Zootecnista da A.S. Melhoramento Ovino. Pelotas. Brasil.

²Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Curso de Zootecnia. Pelotas. Brasil.

³Universidade Federal de Santa Maria. CESNORS. Palmeira das Missões. Brasil.

⁴Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. Brasil.

⁵Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Pelotas. Brasil.

⁶Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Medicina Veterinária. Curso de Medicina Veterinária. Pelotas. Brasil.

⁷Universidade Federal de Pelotas. Centro de Desenvolvimento Tecnológico. Programa de Pós Graduação em Biotecnologia. Pelotas. Brasil.

RESUMO

O conhecimento acerca da produção de lã a nível internacional é sustentado por dois pilares. O mercado e aspectos produtivos. Assim devemos ser conhecedores das perspectivas comerciais, porém não podemos negligenciar alguns fatores de produção, que podem refletir diretamente no aumento da quantidade e qualidade do produto lanoso. O objetivo deste trabalho é comparar as características de ganho de peso, níveis séricos de glicose sanguínea e características qualitativas da lã, em diferentes ofertas forrageiras de pastagens consorciadas de *Avena strigosa* Schreb. e *Lolium multiflorum* Lam. O experimento foi conduzido nas coordenadas 31°52'00"S, 52° 21'24"W, altitude 13,24 m. Foram utilizadas 29 ovelhas de seis dentes (estimativa de três anos de idade) prênes, da raça Corriedale. Foi avaliado o ganho de peso no período e também, foram coletadas amostras de sangue e de lã. As amostras de sangue foram coletadas via punção da veia jugular em cinco momentos: uma coleta mensal, em que a primeira foi feita no mês que antecedeu o início do experimento e a última no final do mesmo. As amostras de lã foram tomadas na região do costilhar esquerdo nos dias 18 de junho e 24 de setembro. Somente foi encontrada diferença significativa ($p < 0,05$) para os níveis séricos de glicose sanguínea, logo para as outras características, como de ganho de peso no período e aspectos qualitativos da lã, não foram encontradas diferenças. A diferença nos níveis séricos de glicose sanguínea não impactou nas características produtivas, devidamente por não apresentar uma importância prática, onde nem a variável de ganho de peso corporal no período, nem as relacionadas à qualidade de lã diferiram entre os tratamentos.

Weight gain, blood glucose levels and quality of wool of sheeps in late managed in winter pastures

SUMMARY

The knowledge of the international wool production is supported by two pillars. The first is the market, so we must be knowledgeable about the commercial prospects, but we cannot overlook some factors of production, which can directly reflect the increased quantity and quality of woolly product. The objective of this study is to compare the weight gain characteristics, serum levels of blood glucose and qualitative characteristics of wool in different offers mixed forage pastures of *Avena strigosa* Schreb. and *Lolium multiflorum* Lam. The experiment was conducted at the coordinates 31°52'00 "S, 52 21'24" W, altitude 13.24 m. They were used 29 sheep six teeth (estimate three years old) pregnant, Corriedale. Weight gain was evaluated in the period and also, were collected blood samples and wool. Blood samples were collected by jugular vein puncture into five phases: a monthly collection, wherein the first was made in the month before the start of the experiment and the latter at the end thereof. The wool samples were taken in the sidecut region on day 18 June and 24 September. The only significant difference was found ($p < 0.05$) serum levels us blood glucose, and then for the other characteristics, such as weight gain during the period and qualitative aspects of the wool differences were not found difference. The found only difference in the serum levels of blood glucose difference did not affect the productive characteristics, properly not by present a practical importance, where neither body weight gain variable in time, or related to wool quality differ among treatments.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Fibra.
Forragem.
Ovino.
Propionato.
Volumoso.

ADDITIONAL KEYWORDS

Fiber.
Fodder.
Sheep.
Propionate.
Bulky.

INFORMAÇÃO

Cronología del artículo.

Recibido/Received: 01.12.2015

Aceptado/Accepted: 28.01.2016

On-line: 11.06.2016

Correspondencia a los autores/Contact e-mail:

amarillo@zootecnista.com.br

INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca da produção de lã a nível internacional é sustentado por dois pilares. O mercado e os aspectos produtivos. Assim devemos ser conhecedores das prospecções comerciais, porém não podemos negligenciar alguns fatores de produção, que podem refletir diretamente no aumento da quantidade e qualidade do produto lanoso.

A Austrália, maior produtor de lã, atualmente passa por um período de aquecimento no mercado de lãs, impulsionado pelo fortalecimento do dólar nacional em relação ao norte americano, que por consequência, aumenta a quantidade de lã ofertada nos remates australianos. As ofertas alcançaram, no último remate de setembro, números de 22 814 fardos ofertados e 19 665 vendidos (Mercado Lanero Australiano SUL, 2015). No mesmo informativo é indicado que as lãs com diâmetro de 17-26 micras ganharam um incremento na remuneração, logo somente as de 28-30 micras desvalorizaram, com uma queda de 0,6%.

O conhecimento mercantil é importante, porém devemos controlar bem os fatores de produção, para isso devemos conhecer algumas particularidades na produção de lã.

A lã sofre alterações antes mesmo do nascimento do animal, em que os folículos primários (originam pêlos, fibras heterotípicas e kemps) começam seu crescimento por volta dos 45-60 dias de vida fetal, chegando a estado de papila, potencialmente funcional aos 70-75 dias (Gea, 2007). Já os folículos secundários (originam a lã) são variáveis em número, sendo influenciado por fatores genéticos e com a nutrição recebida durante a vida fetal. Em média, o número de folículos secundários oscilam entre 5 e 30 em cada tríade de folículos primários (como é dimensionado em grupo de três) e esse número é determinado no momento do nascimento do cordeiro, que por sua vez, determinará a quantidade de lã que o ovino adulto poderá produzir, além da pureza dela, representada pela maior ou menor porcentagem de pêlos em relação à lã pura (Osório e Osório, 2004).

A formação e a maturação dos folículos secundários dependem em grande parte do adequado manejo nutricional, bem como da qualidade dos alimentos ofertados. Estes cuidados devem ser acentuados principalmente durante o último terço da gestação, lactação e primeiros meses de vida do cordeiro, o contrário afetará a futura produção de lã do animal durante toda sua vida (Khan *et al.*, 2012). A formação desses começa aos 80-90 dias de gestação, aos 120-130 atinge o máximo de sua maturação e se finaliza aproximadamente em um ano de vida (Minola e Elissondo, 1990).

Se houver uma restrição pós-natal no fornecimento de nutrientes, não vai ocorrer à redução no número de folículos, mas, permanentemente, pode prejudicar a capacidade de alguns folículos em produzir fibras, assim podendo retardar a maturação destes por até 6-12 meses (Khan *et al.*, 2012). Em ovinos adultos o plano nutricional está diretamente relacionado com o diâmetro das fibras e o comprimento destas, portanto, com a quantidade e qualidade da lã. Neste sentido, animais que passam por um período de baixo consumo, ou até

uma subnutrição, tendem a crescer mais rápidos e a comer mais durante o período de recuperação, porém esse aumento no consumo não se reflete imediatamente na produção de lã (Heiizen, 2012).

Devido uma demanda de alimentos de alta qualidade e quantidade que suporte uma determinada carga animal, em um período onde os animais ficam a mercê dos extremos, no caso chuvas e geadas caracterizando o inverno do Rio Grande do Sul, ao sul do Brasil, devemos lançar mão de algumas tecnologias. Nesta situação, o campo nativo é a principal fonte de forragem na pecuária, entretanto no período invernal apresenta uma redução em suas características produtivas e qualitativas. O uso de pastagens cultivadas hibernais é de grande importância para suprir a deficiência outono-hibernal, e dentre as espécies anuais cultivadas destacam-se o consórcio de Aveia Preta (*Avena strigosa* Schreb) e Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), que apresentam alto valor nutritivo e elevado potencial produtivo.

O objetivo deste trabalho é comparar as características de ganho de peso, níveis séricos de glicose sanguínea e características qualitativas da lã, em diferentes ofertas forrageiras de pastagens consorciadas de *Avena strigosa* e *Lolium multiflorum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, km 535 da BR 116, município de Capão do Leão (31°52'00"S; 52° 21' 24"W; altitude 13,24 m). Foram utilizadas 29 ovelhas de seis dentes (estimativa de três anos de idade) prênes, da raça Corriedale.

Foram 98 dias experimentais, do dia 18 de junho de 2014 até o dia 24 de setembro de 2014. Os animais foram divididos em dois grupos, sendo 14 ovelhas que permaneceram em manejo com alta oferta forrageira com produção média de 2 500 kg de MS/ha em consórcio de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), e 15 ovelhas em baixa oferta forrageira com produção média de 1 200 kg de MS/ha do mesmo consórcio. Ambos os lotes foram manejados em áreas de dois hectares.

Foi avaliado o ganho de peso no período e também, foram coletadas amostras de sangue e de lã. As amostras de sangue foram coletadas via punção da veia jugular em cinco momentos: uma coleta mensal, em que a primeira foi feita no mês que antecedeu o início do experimento e a última no final do mesmo. As amostras de lã foram tomadas na região do costilhar esquerdo nos dias 18 de junho e 24 de setembro, quais foram enviadas para o laboratório de medidas objetivas Micralan, Montevideo, Uruguai.

O ganho de peso no período do estudo foi obtido pelo peso do dia 24 de setembro subtraído pelo peso do dia 18 de junho, logo os ganhos médios foram de -6,46 kg com desvio padrão de $\pm 4,68$, assim como o ganho de peso mínimo e máximo foram, respectivamente, -16,50 kg e 4,90 kg.

Das amostras sanguíneas foram analisadas as concentrações séricas de glicose. Para essas avaliações foi utilizado plasma com antiglicolítico, utilizando os métodos da glicose oxidase. A análise foi realizada através de fotolorimetria, utilizando espectrofotômetro de luz visível (FEMTO 435®) e utilizando kits comerciais (Sistema Labtest de Diagnóstico Clínico). As análises foram realizadas no Laboratório de Bioquímica Clínica-NUPEEC/UFPEL.

Os valores médios para glicose se apresentaram entre 3,30 mmol/L e 4,17 mmol/L, o mínimo e o máximo, respectivamente. Os valores médios para esse metabólito foi de 3,68 mmol/L com desvio padrão de $\pm 0,26$.

As amostras de lã enviadas ao laboratório Micralan foram submetidas à análise objetiva de qualidade provenientes do Optical Fibre Diameter Analysis (OFDA 2000). Com os dados provenientes do OFDA 2000 (*Optical Fibre Diameter Analyser 2000*), a saber, diâmetro médio das fibras de lã, coeficiente de variação do diâmetro, a distância da base até o ponto mais fino da mecha e curvatura das fibras (IWTO, 2015), foram feitos os seguintes cálculos: Medidas referentes ao dia 24 de setembro – Medidas referentes ao dia 18 de junho. Com isso chegou-se as seguintes variáveis: Mic- variação do diâmetro médio das fibras, em micras; CV- variação do coeficiente de variação do diâmetro das fibras, em porcentagem; PFB - variação da distância da base até o ponto mais fino da mecha, em milímetros e CVR- variação da curvatura das fibras.

Foram considerados como co-variáveis o escore de condição corporal após uma semana do último parto (24/09/2014), e o tipo de parto.

O escore de condição corporal (ECC) foi aferido conforme metodologia descrita por Selaive e Osório (2014), qual atribuíram escores de 1 a 5, onde 1 animal extremamente magro e 5 animal extremamente gordo, sendo admitido escores de 0,5 pontos na escala de avaliação. A execução do método consta na palpação das vertebrae lombares, animal em estação, sendo que os pontos-chaves para a avaliação são a cobertura de gordura nos processos transversos e espinhosos. Assim consideraram-se os escores abaixo de 3,0 ($< 3,0$) como ovelhas magras, e acima ou igual a 3,0 ($\geq 3,0$) ovelhas em estado ótimo.

Para o tipo de parto foi taxado para ovelhas que não pariram como falhadas, que pariram um cordeiro como simples e dois cordeiros como gemelar.

Os dados referentes ao ganho de peso no período, os níveis sérico de glicose sanguínea e as características qualitativas da lã, entre os dois tratamentos (alta oferta e baixa oferta), foram submetidos à análise de variância considerando como co-variáveis o escore de condição corporal e o tipo de parto com 5% de significância. Para essa análise dos dados foram usadas as ferramentas disponíveis do pacote estatístico SAS 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados, isoladamente, os dados provenientes da primeira coleta, logo com o intuito de aferir a homogeneidade dos lotes em relação ao peso corpo-

ral e aspectos qualitativos da lã. Para tanto, não foram encontradas diferenças significativas dentre os grupos (**tabela I**). Logo, as análises referentes à segunda coleta também não se mostraram distintas a nível estatístico ($p>0,05$).

Segundo Peixoto *et al.* (2010), a glicose é o metabólito de eleição para avaliar o status energético dos ruminantes, por representar a via metabólica da energia. Porém o déficit energético deve ser muito intenso para que diminua a concentração de glicose sanguínea (González, 2000). Logo, os níveis de glicose em alta oferta (AO)= 3,53 mmol/L e em baixa oferta (BO)= 3,78 mmol/L, embora estatisticamente diferentes, estão dentro dos valores de referência citados por Contrentas *et al.* (2000) (entre 2,4 e 4,4 mmol/L), como mostrado na **tabela II**.

Santana Neto *et al.* (2012), em revisão bibliográfica, apontam que plantas perdem seu valor nutritivo com o avançar da idade pelo aumento da lignificação e pela diminuição na relação folha:haste. Contudo, as forragens de baixa qualidade tendem a resultar em baixas taxas fermentativas que em consequência diminuem a produção de ácidos graxos voláteis (AGVs). De acordo com Van Soest (1994) as concentrações ruminais de AGVs diminuem à medida que a pastagem amadurece. A proporção entre o propionato e acetato é maior nas plantas mais jovens. Onde no presente trabalho ovelhas mantidas em alta oferta ao longo do experimento, em certo período foram manejadas em pastagem de idade avançada, principalmente da Aveia Preta que ao final de agosto se encontrava em estágio de pré-florescimento. Contrapondo-se a isso, ovelhas mantidas em baixa oferta, apresentaram-se melhor nutridas, principalmente, pelas características estruturais e as maiores concentrações de nutrientes da pastagem, devidamente por estarem sendo manejadas em uma estrutura forrageira rica em folhas novas (brotações).

Conforme Carvalho *et al.* (2005) a proporção de AGV varia de acordo com a fonte forrageira onde, em uma dieta baseada em volumoso tem 75% de acetato, 17% de propionato e 8% de butirato.

Ao avaliarem o valor nutritivo do *Panicum maximum* cv. 'Gatton', para os parâmetros fermentativos na produção de ovinos em três diferentes épocas e em três diferentes estágios de maturidade da gramínea, Relling *et al.* (2001), encontraram que pastagens maduras resultaram em níveis mais elevados na relação acetato:propionato, indicando que um pasto mais maduro está associado com material de qualidade inferior. A produção de AGV totais diminui com o avanço da idade da planta, resultando em menor energia para o hospedeiro. As Proporções de propionato também diminuíram quando a gramínea amadureceu durante o verão e outono. A alta proporção de propionato está associada com alta qualidade de material vegetal. Com base nos parâmetros fermentativos pode-se afirmar que a maior maturidade da pastagem teve um efeito negativo sobre o valor nutricional do *P. maximum* cv. 'Gatton', indicando que essa forrageira seria mais bem utilizada em estágios mais jovens de desenvolvimento.

O ganho de peso corporal no período não diferiu entre os tratamentos, pois nos dois grupos as ovelhas

Tabela I. Características produtivas, de peso corporal e aspectos qualitativos da lã, na coleta inicial e final (Productive characteristics of weight and qualitative aspects of wool in the initial collection and final).

	Inicial (18/06/2014)		Pr>F	Final ¹ (24/09/2014)		Pr>F
	Alta oferta (n=14)	Baixa oferta (n=15)		Alta oferta (n=14)	Baixa oferta (n=15)	
² Peso (kg)	49,4 ± 5,47	51,5 ± 4,98	0,2918	42,1 ± 14,51	42,8 ± 15,57	0,7338
Diâmetro (µm)	28,8 ± 2,11	30,0 ± 3,08	0,2454	27,4 ± 2,52	28,4 ± 2,05	0,2844
CV (%)	19,2 ± 2,37	19,7 ± 2,39	0,5954	20,0 ± 2,14	20,1 ± 2,55	0,9984
Distância (mm)	73,5 ± 11,16	72,3 ± 11,62	0,7725	26,9 ± 12,6	35,7 ± 11,44	0,0719
Curvatura (°/mm)	41,5 ± 10,89	40,3 ± 9,11	0,7417	45,0 ± 10,82	43,1 ± 10,59	0,7618

¹Considerando as co-variáveis de escore de condição corporal após o parto e tipo de parto.
²Peso: Peso corporal no momento das coletas, em quilogramas. Diâmetro: Diâmetro médio das fibras, em micras. CV: Coeficiente de variação do diâmetro das fibras, em porcentagem. Distância: Distância da base até o ponto de menor diâmetro da fibra, em milímetros. Curvatura: Curvatura das fibras, em graus por milímetros.

perderam em média 65 gramas por dia (**tabela II**). Logo, Thompson e Young (2002) relatam que a perda de peso das mães neste período normalmente se associa a menores valores de peso de velo limpo, diminuição da resistência à tração, inferioridade marcante no peso e sobrevivência de cordeiros ao nascer e a mudança permanente da população de folículos da pele do feto. Os mesmos autores relatam que ovelhas melhor alimentadas nos períodos de maior exigência produzirão descendência que irá produzir lã em maior quantidade e de melhor qualidade ao longo de suas vidas.

O mesmo ocorreu com as características de qualidade de lã, que também não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$). Como mostrado na **tabela II**, à variação no diâmetro médio das fibras reduziu, logo esse valor refere-se a uma diminuição média de 1,45 micras. O coeficiente de variação aumentou em média 0,55% juntamente com a diminuição média de 43,1 mm da distância da base até o ponto mais fino da mecha.

Esses dados vão de encontro com Osório e Osório (2004) que atribuem à gestação e a lactação uma diminuição na atividade folicular, podendo levar a um estrangulamento das fibras, ocasionando uma diminuição na resistência das mesmas. Então aliado à diminuição do diâmetro, o aumento do coeficiente de variação e pela diminuição da distância da base ao ponto mais fino da mecha, podemos atribuir que houve um estrangulamento das fibras no período experimental.

O estrangulamento da fibra se deve a interações de vários fatores, como a baixa nutricional que se registra no inverno, associada com altas exigências da ovelha, próprios de sua condição fisiológica de gestação e a lactação. Enfermidades também são grandes fatores que acarretam essa anomalia na fibra, como as gastrointestinais ou enfermidades causadas por ectoparasitos (Khan *et al.*, 2012).

Sacchero *et al.* (2010) relatam a coincidência do ponto de menor diâmetro ao longo da fibra com épocas de baixa disponibilidade forrageira e de mudanças fisiológicas, como a gestação e lactação. Onde a redução do diâmetro alcançou valores de 10 pontos percentuais, ou seja, animais com diâmetro médio com 19,9 micras apresentaram o ponto de estrangulamento (ponto do diâmetro mí-

nimo) com aproximadamente 17,8 micras. Assim os mesmos autores concluem que o estado fisiológico (pré-parto) até o desmame é o período em que as ovelhas apresentaram menores diâmetros médios de fibra.

Rauw *et al.* (2010) encontraram menores diâmetro de fibra para ovelhas prênhes quando comparadas a falhadas, e diâmetros inferiores para fêmeas que gestaram gêmeos. Fato interessante neste estudo foi que ovelhas com menores diâmetros apresentaram menores perdas de peso corporal, e também foram as que apresentaram maiores taxas de parição.

Os estudos de Schinckel e Short (2001) com ovelhas Merino ilustram a magnitude dos efeitos da restrição pré e pós-natal de nutrientes na produção de lã de ovinos adultos. As ovelhas foram bem ou mal alimentadas durante a gestação e seus cordeiros foram tratados da mesma forma durante as primeiras 16 semanas de vida pós-natal. Os ovinos que foram criados em um plano nutricional pobre, produziram 20% menos lã na maturidade do que aqueles criados sobre um melhor plano nutricional.

A curvatura das fibras não diferiu estatisticamente entre as ofertas forrageiras ($p > 0,05$), contudo a curvatura média aumentou 3,1 graus/mm (**tabela II**). Logo esta característica está associada com as ondulações e principalmente, pela importância comercial, com o comprimento de mecha (Barzola, 2009), que por se tratar de uma mesma raça e não ter apresentado diferenças significativas nas características produtivas, esse resultado já era esperado.

Leva em conta o ângulo de curvatura (graus) por unidade de comprimento de arco (mm) (Postle e Mahar, 2002). Em que essa curvatura está relacionada com a frequência do número de ondulações e estas medidas se obtém em fragmentos de 2 mm da mecha, sendo expressada em graus/mm. A curvatura com maior grau por milímetro tem maior número de ondulações. Curvatura até 50 graus/mm é descrita como baixa curvatura, curvatura de 60-90 graus/mm se considera como curvatura média, e as curvaturas altas são aquelas maiores de 100 graus/mm (Holt, 2006). Uma baixa curvatura caracteriza maior comprimento de mecha, maior altura média nos Tops, menor porcentagem de Blouss, melhora a performance ao fiado, e melhorara a suavidade nos tecidos (Barzola, 2009).

Tabela II. Níveis séricos de glicose sanguínea, ganho de peso corporal médio (GMP) no período e aspectos qualitativos da lã, nos tratamentos de alta oferta e baixa oferta forrageira (Serum levels of blood glucose, mean weight gain (GMP) during the period and qualitative aspects of wool in high supply and low forage supply treatments).

	Glicose (Mmol/L)	GMP (kg)	Mic (μ m)	CV (%)	PFB (mm)	CVR ($^{\circ}$ /mm)
Oferta ¹ (cov.- ECC e Parto)						
AO (n=14)	3,53 \pm 0,28	-7,14 \pm 3,69	-1,4 \pm 1,47	0,7 \pm 1,53	-46,6 \pm 12,92	3,4 \pm 3,59
BO (n=15)	3,78 \pm 0,22	-5,52 \pm 5,14	-1,5 \pm 1,63	0,4 \pm 1,48	-39,6 \pm 14,08	2,8 \pm 5,52
Pr > F	0,0146	0,6833	0,4522	0,5708	0,0514	0,7942

¹Co-variáveis: Escore de condição corporal após o parto e o tipo de parto.

Oferta forrageira: AO – alta oferta; BO – baixa oferta.

Mic= Variação do diâmetro médio das fibras, em micras; CV= Variação do coeficiente de variação do diâmetro das fibras, em porcentagem; PFB= Variação da distância da base até o ponto mais fino da mecha, em milímetros; CVR= Variação da curvatura das fibras.

Diante do exposto podemos sugerir que ovelhas manejadas em baixa oferta receberam uma dieta de melhor qualidade, contrapondo-se a inferior dieta das ovelhas mantidas no sistema de alta oferta, devido pelo avançado estágio de maturação da pastagem. Logo, são necessários mais estudos acerca do tema. Sugestivamente, com uma avaliação bromatológica da dieta e quantificação botânica, porcentualizando espécies e estruturas que compõem a pastagem.

CONCLUSÕES

Encontrou-se apenas diferença nos níveis séricos de glicose sanguínea, logo essa diferença não impactou nas características produtivas, devidamente por não apresentar uma importância prática, onde nem a variável de ganho de peso corporal no período, nem as relacionadas à qualidade de lã diferiram entre os tratamentos.

BIBLIOGRAFIA

- Barzola, J.C.G. 2009. Evaluación del método de clasificación del vellón de ovino Corriedale (*Ovis aries*) en la S.A.I.S Pachacutec. Tesis. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima. Perú. 67 pp.
- Carvalho, F.A.N.; Barbosa, F.A. e McDowell, L.R. 2005. Nutrição de bovinos a pasto. *Aprenda Fácil*. Belo Horizonte. Brasil. 427 pp.
- Contrentas, P.; Wittwer, F. e Böhmwald, H. 2000. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: González, F.H.D.; Barcellos, J.O.; Ospina, H. e Ribeiro, L.A. O. Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Gráfica UFRGS. Porto Alegre. Brasil. Cap. 6: 75-88.
- Gea, G. 2007. El ganado lanar en la Argentina. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina. 245 pp.
- González, F.H.D. 2000. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: González, F.H.D.; Dürr, J.W. e Fontaneli, R.S. Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Gráfica UFRGS. Porto Alegre. Brasil. Cap. 5: 63-74.
- Heiitzen, M. 2012. Alimentación y producción de lana. CuencaRural.com. <http://www.cuencaRural.com/ganaderia/ovinos/79280-alimentacion-y-produccion-de-lana/> (26/03/2014).
- Holt, C. 2006. A Survey of the relationships of crimp frequency, micron, character and fibre curvature. A report to the Australian Alpaca Ass. International School of Fibres. Pampubula Beach. Australia.
- International Wool Textile Organization (IWTO). 2015. <http://www.iwto.org/wool/the-natural-fibre/> (06/03/2015).

- Khan, M.J.; Abbas, A.; Ayaz, M.; Naeem, M.; Akhter, M.S. e Soomro, M.H. 2012. Factors affecting wool quality and quantity in sheep. *Afr J Biotechnol*, 11: 13761-13766.
- Mercado Lanero Australiano SUL. 2015. Mercado Lanero Australiano. <http://www.sul.org.uy/mercados/lanero/>. (08/07/2015).
- Minola, J. y Elissondo, A. 1990. Praderas y lanares – tecnología ovina sudamericana. Editorial Hemisfério Sur. Buenos Aires. 1: 1-64.
- Osório, J.C.S. e Osório, M.T.M. 2004. Lã. Zootecnia de ovinos: Raças, lã, morfologia, avaliação de carcaças, comportamento em pastejo. UFPel. Pelotas. Brasil.
- Osório, J.C.S.; Osório, M.T.M.; Vargas Junior, F.M. e Leão, A. G. 2014. Produção e qualidade de lã. In: Selaive, A.B. e Osório, J.C.S. Produção de ovinos no Brasil. Roca. Vila Mariana. Brasil. Cap. 29: 449-467.
- Peixoto, L.A.O.; Osório, M.T.M.; Osório, J.C.S.; Nörnberg, J.L. e Pazini, M. 2010. Desempenho reprodutivo e metabólitos sanguíneos de ovelhas Ile de France sob suplementação com sal orgânico ou sal comum durante a estação de monta. *Rev Bras Zootecn*, 39:191-197.
- Postle, R. e Mahar, T. 2002. Fibre crimp, curvature and diameter of Australian fine wool and their influence on textile properties. Australia. University of New England. Armidale. Australia.
- Rauw, W. M.; Thain, D. S.; Teglas, M. B.; Wuliji, T.; Sandstrom, M. A. e Gomez-Raya, L. 2010. Adaptability of pregnant Merino ewes to the cold desert climate in Nevada. *J Anim Sci* ,88: 860-870.
- Relling, E.A.; Van Niekerk, W.A.; Coertze, R.J. e Rethman, N.F.G. 2001. An evaluation of *Panicum maximum* cv. 'Gatton': 2. The influence of stage of maturity on diet selection, intake and rumen fermentation in sheep. *S Afr J Anim Sci*, 31: 85-92.
- Sacchero, D.; Willems, P. e Mueller J.P. 2010. Perfis de diâmetro de fibra em lanas parto de ovelhas merino. 1. Estudio comparativo de líneas genéticas. *Rev Arg Prod Anim*, 30: 31-42.
- Santana Neto, J.A.; Oliveira, V.S.; Valença, R.L. e Cavalcante, L.A.D. 2012. Características da fermentação ruminal de ovinos em pastejo. Revisão de literatura. *Rev Cient Eletr Med Vet*, 19: 1-21.
- Schinkel, P.G. e Short, B.F. 2001. The influence of nutritional level during pre-natal and early post-natal life on adult fleece and body characters. *Aust J Agric Res*, 12: 176-202.
- Thompson, A.N. e Young, J.M. 2002. Potential economic benefits from improving ewe nutrition to optimize lifetime wool production and quality in southwest Victoria. Proc. Wool Industry Science e Technology Conference. Hamilton. Victoria. Australia.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press. Ithaca. New York. United States.