

## Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada

### Tissue composition and fatty acids profile of lambs loin finishing on pasture with concentrate supplementation

Maria Angela Machado Fernandes<sup>1\*</sup> Alda Lúcia Gomes Monteiro<sup>II</sup> César Henrique Espírito Candal Poli<sup>III</sup> Carina Simionato de Barros<sup>I</sup> Odilei Rogério Prado<sup>I</sup> Jordana Andrioli Salgado<sup>I</sup>

#### RESUMO

A composição tecidual da carne é característica importante na avaliação da qualidade sensorial e nutricional do produto. O presente trabalho avaliou a composição tecidual e o perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros desmamados aos 42 dias de idade média e terminados em pasto de azevém com níveis diários de suplementação concentrada (0, 1 e 2% do PV e ad libitum). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições. Os cordeiros foram abatidos ao atingirem 32kg de peso vivo. O lombo direito foi utilizado para determinação da composição tecidual e o esquerdo para análise de perfil de ácidos graxos. As análises de variância e de regressão foram realizadas com auxílio do programa SAS (2001). A suplementação concentrada de cordeiros terminados em pasto não teve efeito ( $P>0,05$ ) sobre o desenvolvimento muscular e ósseo; no entanto, promoveu acréscimo linear na deposição de gordura intermuscular e total. Os níveis de suplementação estudados não tiveram efeito ( $P>0,05$ ) sobre a quantidade e o percentual de cada ácido graxo da carne dos cordeiros. A suplementação concentrada de cordeiros desmamados em pasto de azevém aumentou a deposição de gordura na carcaça sem afetar a qualidade da carne para o consumo humano, considerando-se o perfil de ácidos graxos.

**Palavras-chave:** gordura, músculo, qualidade da carne, pasto de azevém.

#### ABSTRACT

Meat composition is an important aspect on evaluation of sensory and nutritional quality of the product. This work had the objective of evaluating tissue composition and fatty acids profile of loin lambs weaned at 42 days of mean age and finished on ryegrass pasture with levels (0%; 1% and 2% of BW; ad libitum) of daily concentrate supplementation. The experiment was allocated in randomized blocks design

with three replications. Lambs were slaughtered when individual live weight reached 32kg. Tissue composition was determined in right loin and left loin was used for fatty acids profile analyses. Analysis of variance and regression were performed by using SAS (2001). The concentrate supplementation of lambs finished on pasture did not affect ( $P>0,05$ ) muscle and bone development, however, promoted linear increase on intermuscular and total fat. Levels of supplementation did not affect ( $P>0,05$ ) the amount and percentage of each fatty acids in lambs meat. The concentrate supplementation of weaned lambs finished on ryegrass pastures increased fat covering on carcass without changing meat quality to human feeding considering fatty acids profile.

**Key words:** fat, muscle, meat quality, ryegrass pasture.

#### INTRODUÇÃO

A produção de carne caminha em direção à diversificação e oferta de produtos de melhor qualidade. Isso se deve ao estreitamento do mercado e ao fato de os consumidores estarem mais conscientes em relação à própria saúde, considerando os aspectos sanitários dos produtos e, especialmente, fatores como a presença de elevado teor de gordura neles. Esses são alguns dos fatores que têm estimulado a indústria da carne e os pesquisadores da ciência a procurarem soluções para diminuir o teor de ácidos graxos saturados e aumentar o de ácidos graxos poli-insaturados.

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, 80035-050, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: angela.ufpr@gmail.com. \*Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Departamento de Zootecnia, UFPR, Curitiba, PR, Brasil.

<sup>III</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

Através da nutrição dos animais é possível modificar o conteúdo dos diferentes ácidos graxos na musculatura e alterar as relações entre eles, tornando essa carne mais saudável (ANDRADE et al., 2001). No entanto, os fatores nutricionais têm menor influência na composição dos ácidos graxos em ruminantes do que em monogástricos, porque a quantidade de gordura presente na dieta de ruminantes é menor, e ainda ocorre bio-hidrogenação dos lipídios da dieta no rúmen. Assim, a proporção de poli-insaturado:saturado é menor em ruminantes devido à bio-hidrogenação dos ácidos graxos insaturados da dieta pelos micro-organismos do rúmen. Esse é um dos motivos pelo qual a carne ovina é caracterizada por alta concentração de ácidos graxos saturados e baixa relação de poli-insaturados: saturados.

O efeito da nutrição sobre a composição tecidual da carcaça tem sido bastante estudado e tem-se verificado que cordeiros com melhor regime alimentar apresentam carcaças de superior qualidade, com maior desenvolvimento muscular, boa deposição de gordura e menor proporção de ossos (SANTOS, 2002). Para SANTOS et al. (2002), a suplementação em regime de pasto durante o período seco proporciona a terminação e o abate de animais jovens, obtendo-se carcaças com menor proporção de osso, maior relação músculo:osso e melhor acabamento, quando comparado às carcaças dos animais não suplementados.

Dentro desse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de níveis de suplementação concentrada (0, 1 e 2% do PV, *ad libitum*) sobre a composição tecidual da carcaça e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados em pasto de azevém.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre agosto de 2004 e janeiro de 2005, no Laboratório de Produção e Pesquisa de Ovinos e Caprinos (LAPOC), na Fazenda da Universidade Federal do Paraná, localizada na região metropolitana de Curitiba, tendo como coordenadas geográficas 25°25' Sul e 49°8' Oeste e 915m de altitude.

Os seguintes sistemas de terminação de cordeiros desmamados foram estudados: (1) mantidos em pasto de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) sobressemeado em Tifton-85 até o abate; (2) mantidos no mesmo pasto com suplementação concentrada a 1% do peso vivo (PV) até o abate; (3) mantidos no mesmo pasto com suplementação concentrada a 2% do PV até o abate e (4) mantidos no mesmo pasto com suplementação concentrada *ad libitum* (que foi estimada em 3,2% do PV) até o abate.

Para a análise de qualidade da pastagem, foram coletadas amostras segundo a metodologia de simulação do pastejo (EUCLIDES et al., 1992). A análise química do concentrado e do azevém utilizados nas dietas dos cordeiros são apresentados na tabela 1. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da UFPR, Curitiba, segundo a metodologia de SILVA (1990). Os ingredientes utilizados para formular o concentrado foram: 51% de grão de milho; 31% de farelo de soja; 15% de farelo de trigo 15%; 0,5% de calcário calcítico; 0,5% de sal comum e 2% de núcleo mineral.

Os cordeiros foram desmamados aos 42 dias de idade, everminados e mantidos em aprisco suspenso coberto com piso ripado. Os animais foram adaptados à área experimental uma semana antes do início das avaliações. O período experimental teve início quando os cordeiros apresentavam média de 60 dias de idade e 18,45kg de peso vivo.

Os cordeiros foram distribuídos em blocos uniformes, de acordo com o peso ao nascer, o tipo de parto, idade e peso inicial. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições, sendo dois cordeiros-teste em cada repetição, um macho de parto simples e um gemelar, totalizando seis cordeiros por tratamento.

A área experimental utilizada foi de 1,8ha, dividida em 12 piquetes de 0,15ha. O método de utilização da pastagem foi o de lotação contínua com carga animal variável. Os cordeiros-teste permaneceram nos piquetes durante todo o período de avaliação até o abate, enquanto os reguladores foram utilizados para adequar a carga animal pela técnica *put and take* (MOTT & LUCAS, 1952). Procurou-se manter a altura da pastagem entre 15 e 17cm, segundo recomendações de FREITAS (2003).

Os cordeiros foram abatidos ao atingirem o peso vivo individual de 32kg, após permanecerem em

Tabela 1 - Composição química do concentrado e do pasto de azevém utilizados na terminação de cordeiros em pasto com níveis de suplementação concentrada (porcentagem da matéria seca).

Componentes da dieta	Concentrado	Pasto de azevém
Matéria seca (MS)	87,87	21,62
Proteína bruta (PB)	20,01	18,61
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,98	2,44
Nutrientes digestíveis totais (NDT)	77,18	65,42
Fibra em detergente neutro (FDN)	21,34	52,38
Fibra em detergente ácido (FDA)	6,31	25,28
Cálcio (Ca)	1,13	0,68
Fósforo (P)	0,61	0,33

dieta somente hídrica por aproximadamente 16 horas. A insensibilização foi feita por eletronarçose e a sangria, pela secção das veias jugulares e artérias carótidas. Após o toailete, as carcaças foram penduradas pelas articulações tarso-metatarsianas em ganchos com abertura de 17cm, e foram avaliadas visualmente quanto à conformação de acordo com COLOMER-ROCHER (1988) e ao estado de engorduramento conforme CAÑEQUE & SAÑUDO (2000). Posteriormente à avaliação, as carcaças foram resfriadas em câmara fria a 5°C, por 24 horas. Após o resfriamento, as carcaças foram divididas longitudinalmente, sendo cada meia-carcaça seccionada em sete regiões anatômicas, conforme COLOMER-ROCHER (1988): lombo, paleta, perna, costela, costela descoberta, pescoço e baixos.

Na porção dorsal do músculo *Longissimus lumborum* do lombo esquerdo, na altura da 13ª vértebra torácica, foram efetuadas as seguintes mensurações: medida comprimento máximo e profundidade máxima do músculo; espessura mínima e espessura máxima de gordura de cobertura; e área de olho de lombo.

Os lombos direitos foram dissecados com o auxílio de bisturi. Primeiramente, a gordura subcutânea ao longo de todo o lombo foi removida e pesada. Na seqüência, foram dissecados o músculo *Longissimus lumborum*, a gordura intermuscular e o osso. Todos os tecidos não identificados (tendões, glândulas, fâscias, nervos e vasos sanguíneos) foram pesados juntos, sendo chamados outros componentes. Após a dissecação, todos os componentes foram pesados separadamente. A gordura intermuscular foi pesada separadamente e, depois, em conjunto com a gordura subcutânea, o que resultou no peso de gordura total.

Para a análise de perfil de ácidos graxos, foram coletadas amostras do lombo esquerdo inteiro, sem a porção de gordura de cobertura localizada nessa região. A análise da composição em ácidos graxos foi realizada através de cromatografia gás-líquido segundo a metodologia de HARTMAN & LAGO (1973), no

Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos (CEPPA), do Setor de Tecnologia de Alimentos da UFPR, em Curitiba, PR.

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa estatístico SAS (2001). Os dados foram analisados segundo o nível de suplementação e estudados por análise de regressão, a 5%, pelo **Regression Procedure** (PROC REG). O coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis foi obtido pelo **Correlation Procedure** (PROC CORR), a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme é apresentado na tabela 2, o nível de suplementação concentrada não teve efeito ( $P>0,05$ ) sobre as medidas de comprimento e profundidade máxima do músculo *Longissimus lumborum*, espessuras mínima e máxima de gordura e área de olho do lombo.

Para carcaças de ovinos, ainda não existe um valor padrão para espessura mínima de gordura de cobertura que determine que, a partir de tal valor, há excesso ou baixa deposição de gordura. SIQUEIRA & FERNANDES (2000) citaram a espessura mínima de gordura de cobertura de 1,4mm, para cordeiros abatidos aos 32kg. No presente trabalho, apenas os cordeiros que não receberam suplementação ficaram abaixo desse valor mínimo (1,18mm).

Os níveis de suplementação estudados (0, 1, 2% do PV e *ad libitum*) não tiveram efeito ( $P>0,05$ ) sobre os pesos do lombo (749,4g), de músculo total (410,3g), de gordura subcutânea (39,4g), de osso (145,3g) e de outros componentes (48,7g) do lombo.

Apesar de o peso da gordura subcutânea não ter apresentado resposta ( $P>0,05$ ) aos níveis de suplementação quando testados os modelos lineares, a suplementação concentrada promoveu aumento linear no peso de gordura intermuscular ( $Y=18,98+15,46X$ ) e, conseqüentemente, de gordura total ( $Y=37,81+20,81X$ )

Tabela 2 - Mensurações do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada.

Lombo <sup>2</sup>	-----Níveis de suplementação concentrada-----				epm <sup>1</sup>
	sem suplementação	1% do PV	2% do PV	<i>ad libitum</i>	
CM (cm)	5,49	5,95	5,43	5,67	0,20
PM (cm)	2,46	2,79	2,77	3,17	0,07
Egm (mm)	1,18	1,36	1,92	1,92	0,04
EGM (mm)	1,90	3,00	3,41	2,99	0,07
AOL (cm <sup>2</sup> )	12,38	12,33	12,04	15,05	0,62

<sup>1</sup> epm = erro padrão da média.

<sup>2</sup> CM= comprimento máximo do músculo; PM= profundidade máxima do músculo; EGM= espessura mínima de gordura de cobertura; EGM= espessura máxima de gordura de cobertura e AOL= área de olho de lombo.

do lombo. As equações de regressão para essas variáveis permitem visualizar que é possível obterem-se carcaças com maior deposição de gordura intermuscular e total (subcutânea + intermuscular) e com maior nível de suplementação, pois, a cada aumento de uma unidade percentual no nível de suplementação, houve acréscimo de 15,46g de gordura intermuscular, 20,81g de gordura total e 2,02% no percentual de gordura (Tabela 3).

Trabalhos mostram que cordeiros terminados com dieta exclusivamente em pasto apresentam menos gordura na carcaça que animais terminados em pasto com suplementação ou em confinamento. O estresse causado pelo desmame, a ausência do leite materno associado à incapacidade dos animais de ingerirem quantidade suficiente de pasto, e a menor disponibilidade de energia nas pastagens são alguns dos fatores que podem ter interferido na deposição de gordura dos cordeiros desmamados terminados em pasto sem suplementação. Segundo CAÑEQUE et al. (1992), os cordeiros, ao serem desmamados, aumentam a ingestão de matéria seca da pastagem, mas não o suficiente para compensar a supressão do leite, que possui maior digestibilidade e eficiência de utilização de energia metabolizável.

A suplementação concentrada de cordeiros desmamados terminados em pasto resultou em carcaças com adequada espessura de gordura de cobertura do lombo e maior deposição de gordura intermuscular e total (Tabelas 2 e 3). Portanto, a ingestão de concentrado foi fundamental para que as exigências de energia e proteína para deposição de gordura na carcaça fossem atendidas.

É importante ressaltar que o uso inadequado da suplementação pode acarretar em excesso de gordura na carcaça, o que, além de afetar a qualidade do produto final, repercute na viabilidade econômica do sistema de terminação, tendo-se em vista a transformação de boa parte dos nutrientes em tecido indesejável (gordura), sob o ponto de vista do consumidor.

Os níveis de suplementação concentrada não tiveram efeito ( $P>0,05$ ) sobre a quantidade e o perfil de ácidos graxos da carne dos cordeiros. Entre os

ácidos identificados na carne, houve predominância de cinco deles (mirístico, palmítico, esteárico, oleico e linoleico), que representaram em média 90% do total. Nenhum desses teve sua quantidade influenciada ( $P>0,05$ ) pela suplementação concentrada. O ácido oleico foi o ácido graxo insaturado que mais contribuiu para a composição total (37,2%), enquanto os ácidos palmítico e esteárico contribuíram mais entre os saturados (28,3 e 16,1%).

FRENCH et al. (2000) estudaram o perfil de ácidos graxos de bovinos terminados com dietas com forragem, silagem ou concentrado. Os animais consumindo exclusivamente pastos de gramíneas apresentaram menores teores de ácidos graxos saturados; os teores de insaturados aumentaram, tanto para os monoinsaturados quanto para os poli-insaturados. No presente trabalho, não foi observado ( $P>0,05$ ) efeito do sistema de alimentação sobre a quantidade e o percentual de ácidos graxos saturados (6,48g 100g<sup>-1</sup> de carne e 51,53%), monoinsaturados (4,67g 100g<sup>-1</sup> de carne e 39,72%) e poli-insaturados (0,27g 100g<sup>-1</sup> de carne e 2,92%) da carne dos cordeiros.

Ao avaliar o efeito do concentrado no período de terminação dos animais, é preciso considerar a influência da duração do mesmo. NOCI et al. (2005) estudaram o efeito do tempo de terminação (0, 44, 99 e 158 dias) em pastagem de azevém sobre o perfil de ácidos graxos da carne de bovinos. Nesse caso, o aumento no tempo de terminação em pasto promoveu acréscimo linear no percentual de ácidos graxos poli-insaturados e da relação poli-insaturados:saturados e redução linear no percentual de ácidos graxos saturados na carne.

Assim, provavelmente, o curto período de permanência, principalmente dos animais com suplementação a 2% do PV e à vontade (123 dias, sem suplementação; 97 dias, suplementados em 1% do PV; 71 dias, suplementados a 2% do PV; 44 dias, *ad libitum*), associado ao baixo percentual de concentrado utilizado na dieta com 1% do PV, não foram suficientes para alterações significativas em ácidos graxos da carne.

O Ministério da Saúde do Reino Unido recomenda que a relação poli-insaturados:saturados (AGP:AGS) do alimento deve estar acima de 0,4 para evitar doenças associadas ao consumo de gorduras saturadas. No entanto, segundo SCOLLAN et al. (2005), a relação entre os AGP:AGS na carne geralmente é baixa, ao redor de 0,1, exceto para animais muito magros (<1% gordura intramuscular) e com o dobro de tecido muscular, nos quais esta relação é de aproximadamente 0,5-0,7. Em geral, a manipulação nutricional não eleva

Tabela 3 - Equações de regressão dos componentes do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada.

Variável dependente	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	P
Gordura intermuscular (g)	$Y = 18,98 + 15,46X$	0,60	0,01
Gordura total (g)	$Y = 37,81 + 20,81X$	0,62	0,03
Gordura (%)	$Y = 9,70 + 2,02X$	0,59	0,04

essa relação acima dos níveis normais, variando entre 0,06-0,15, devido à bio-hidrogenação ruminal. O valor médio de 0,09 ficou dentro do citado por SCOLLAN et al. (2005).

Nem todos os ácidos graxos saturados são considerados hipercolesterolêmicos (que aumentam os níveis do colesterol ruim – LDL). Entre os ácidos saturados, o mais indesejável seria o mirístico (SCOLLAN et al., 2005), o qual representou apenas 6,4% do total na carne. Já o ácido palmítico, com média de 28,4%, é citado como o de menor efeito hipercolesterolêmico. No caso do ácido esteárico, com média de 16,1% do total, o mesmo tem efeito nulo, pois se transforma em ácido oleico no organismo (SINCLAIR, 1993), não influenciando nos níveis sanguíneos de colesterol.

A ingestão de ácidos graxos saturados aumenta os níveis de colesterol sérico em humanos. No entanto, quando a ingestão de ácidos graxos saturados é substituída por ácidos graxos monoinsaturados, os níveis de colesterol total no plasma sanguíneo diminuem (DEPARTMENT OF HEALTH, 1994). Neste estudo, 39,2% do total de ácidos graxos foram de monoinsaturados, com o ácido oleico, representando 94% desses. O ácido oleico é desejável por ter ação hipocolesterolêmica, com a vantagem de não reduzir o colesterol HDL (colesterol bom), atuando na proteção contra doenças coronarianas.

## CONCLUSÕES

A suplementação concentrada de cordeiros desmamados precocemente e terminados em pasto não afetou o desenvolvimento muscular e ósseo, mas promoveu acréscimo linear na deposição de gordura total da carne. Portanto, é possível obterem-se carcaças com maior teor de gordura com aumento do nível de suplementação.

O tempo que os cordeiros permaneceram em cada tratamento para atingir o peso de abate, associado ao baixo nível de suplementação nas dietas com 1% do PV, não foram suficientes para promoverem alterações na quantidade e no perfil de ácidos graxos da carne.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.G. et al. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. *Journal of Animal Science*, v.79, p.582-588, 2001. Disponível em: <<http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/79/3/582>>. Acesso em: 20 nov. 2006.
- CAÑEQUE, V. et al. La canal de cordero. In: PRODUCCIÓN DE CARNE DE CORDERO, 1992, México. *Anais...* México: Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1992. p.367-436.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. *Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en ruminantes*. Madrid: INIA, Tecnología de Alimentos, 2000. 255p.
- COLOMER-ROCHER, F. Estudio de los parámetros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHE CON BASES EM PASTOS Y FORRAGES, 1988, La Coruña. *Proceedings...* La Coruña, Espana, 1988. 108p.
- DEPARTMENT OF HEALTH. *Nutritional aspects of cardiovascular disease*. London: HMSO, 1994. 178p. (Report on health and social subjects n.46).
- EUCLIDES, V.P.B et al. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FREITAS, T.M.S. *Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas ile de france em pastagem de azevém anual (Lolium multiflorum) em resposta a doses de nitrogênio*. 2003. 158f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- FRENCH, P. et al. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. *Meat Science*, v.56, p.173-180, 2000.
- HARTMAN, N. L.; LAGO, R. C. A rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice*, v.22, n.9, p.475-476, 1973.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESSES, 6., 1952, State College. *Proceedings...* Pennsylvania: State College, 1952. p.1380-1385.
- NOCI, F. et al. The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of pasture-fed beef heifers: Influence of the duration of grazing. *Journal of Animal Science*, v.83, p.1167-1178, 2005. Disponível em: <<http://jas.fass.org/cgi/content/full/83/5/1167>>. Acesso em: 15 jul. 2006.
- SANTOS, C.L. *Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia*. 2002. 257f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- SANTOS, E.D.G. et al. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos fl limousin - nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.4, p.1823-1832, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982002000600026](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982002000600026)>. Acesso em: 15 jul. 2006. doi: 10.1590/S1516-35982002000600026.

SAS. **Institute System for Information**. Versão 6.11. Carry, 2001. Disquete 3.5'.

SCOLLAN, N.D. et al. Improving the quality of products from grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 23., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: International Grassland Congress, 2005. p.41-56.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 256p.

SINCLAIR, A.J. Dietary fat and cardiovascular disease: the significance of recent developments for the food industry. **Food Australia**, v.45, p.226, 1993.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1516-35982002000600026>>. Acesso em: 15 jul. 2006. doi: 10.1590/S1516-35982000000100040.