



Perfil de ácidos graxos na carne de cordeiros de quatro genótipos¹

Ana Maria Bezerra Oliveira Lôbo², Simone Eliza Facioni Guimarães³, Raimundo Nonato Braga Lôbo⁴, Marco Aurélio Delmondes Bomfim⁴, Olivardo Facó⁴, Gerardo Alves Fernandes Júnior⁵

¹Parte da tese de doutorado da primeira autora, financiada pela Embrapa Caprinos e Ovinos

²Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos. e-mail: analobo@cnpq.embrapa.br

³Professora, Departamento de Zootecnia - UFV/Viçosa, MG

⁴Pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos – Sobral, CE

⁵Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal – UNESP

Resumo: Trinta e quatro cordeiros contemporâneos de quatro grupos genéticos, desmamados com idade média de 84 dias, foram utilizados neste estudo para avaliar o perfil de ácidos graxos no músculo *Longissimus dorsi*. A idade e o peso médio dos cordeiros ao abate foram $200,18 \pm 7,54$ dias e $20,62 \pm 3,46$ kg, respectivamente. As diferenças genéticas entre os grupos estudados foram responsáveis pelas diferenças em seus perfis de ácidos graxos. A raça Morada Nova (MO) apresentou os maiores valores de CLA, ácidos graxos poliinsaturados e P:S. Cordeiros MO e $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ MO (F1) apresentaram carne com maior proporção de ácidos graxos essenciais (EFA). O índice aterogênico e atividade relativa da enzima dessaturase foram semelhantes nos cordeiros F1, MO e Santa Inês. A raça Somalis Brasileira apresentou a menor qualidade, devido a maior proporção de ácidos graxos saturados e de cadeia curta.

Palavras-chave: CLA, índice aterogênico, lipídios, ovinos deslanados, qualidade da carne

Fatty acids profile in meat from lambs of four genotypes

Abstract: Thirty-four unrelated male lambs from four genetic groups, weaned with an average age of 84 days were used in this study to evaluate fatty acid profile in the *Longissimus dorsi* muscle. The lambs average age and weight at slaughter were 200.18 ± 7.54 days and 20.62 ± 3.46 kg, respectively. The genetic differences among the groups studied were responsible for the differences in their fatty acid profiles. The Morada Nova (MO) breed presented the highest values of CLA, PUFA and P:S. MO and $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ MO (F1) lambs showed meat with a higher proportion of essential fatty acids (EFA). The atherogenic index and relative activity of the enzyme desaturase were similar in F1, MO and Santa Inês lambs. The Brazilian Somali breed showed the lowest quality due the highest proportion of saturated and short-chain fatty acids.

Keywords: atherogenic index, CLA, desaturase, hair sheep, lipids, meat quality

Introdução

Programas de melhoramento animal têm tradicionalmente focado nas características de crescimento. No entanto, a qualidade da carne, de maneira geral, influencia diretamente a aceitação deste produto pelos consumidores. A qualidade da carne depende não somente do grau de marmoreio, mas também da composição de ácidos graxos (AG). Os AG são apontados diretamente por influenciar o aroma, a maciez e a maturação, bem como a oxidação da carne. As variações nas concentrações de AG na carne de ruminantes estão relacionadas à biohidrogenação, ao tipo de alimento e influências genéticas (raça). Segundo Siebert et al. (1996) a raça é um dos principais fatores que afetam a concentração de ácidos graxos totais na carne bovina. Para melhorar os aspectos qualitativos da carne ovina, técnicos em melhoramento animal necessitam de informações das diferenças entre raças para desenvolver efetivas estratégias de seleção ou cruzamento. No entanto, diferenças entre raças para o perfil de ácidos graxos em condições de pastagem cultivada no Brasil não têm sido estudadas.

Desta maneira, este estudo comparou quatro grupos genéticos de ovinos deslanados com relação ao perfil intramuscular de ácidos graxos e lipídios totais e os índices aterogênico e de dessaturase da carne de cordeiros contemporâneos sob o mesmo sistema alimentar.

Material e Métodos



O experimento de campo foi realizado na Estação de Pesquisa Experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. Para obtenção de cordeiros contemporâneos, foi conduzida estação de monta controlada para os nascimentos ocorrerem no mesmo período. Após o desmame, os cordeiros foram escolhidos e dispostos em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos (grupos genéticos Morada Nova - MO, Somalis Brasileiro - SO, Santa Inês - SI, e ½ Dorper x ½ Morada Nova -F1), respeitando os princípios da casualização, repetição e uniformidade de animais e manejo. Os cordeiros foram alojados em piquetes de capim Tanzânia (pastagem irrigada) com livre acesso a água e sal mineral e, era fornecido concentrado na proporção de 1,5% do peso vivo. 34 cordeiros machos não correlacionados (6 MO, 7 SO, 13 SI e 8 F1), nascidos na mesma estação, de parto simples e desmamados, em média, com 84 dias de idade, foram usados neste estudo.

Os cordeiros foram abatidos, em média, com $200,18 \pm 7,54$ dias de idade e peso de $20,62 \pm 3,46$ kg. O abate foi realizado após jejum de 24 horas, utilizando-se dessensibilização mecânica na região atlanto-occipital, seguida da secção das veias jugulares e artérias carótidas para a sangria. As carcaças foram resfriadas à 4°C por 24 horas. O músculo *Longissimus dorsi* foi removido, desossado, embalado, identificado e congelado a -20°C. O conteúdo de lipídio total foi extraído usando a metodologia apresentada por Bligh & Dyer (1959). O perfil de ácidos graxos foi determinado por cromatografia gasosa de acordo com o método proposto por Chilliard et al. (2006). Os dados foram analisados, como um delineamento inteiramente casualizado com o modelo que incluía os efeitos de raça e o erro experimental, pelo método dos quadrados mínimos usando o procedimento GLM do Software SAS.

Resultados e Discussão

Apenas dois grupos genéticos, SI e SO, diferiram para o teor de lipídios totais e, ambos foram semelhantes aos demais grupos ($P < 0,05$; Tabela 1). Os principais AG presentes no músculo dos cordeiros foram oléico (28%), esteárico (25%), e palmítico (24%), que representaram cerca de 77% do total de AG. Estes são os principais ácidos graxos da carne de ruminantes. A carne de cordeiros MO teve maiores proporções de AG linoléico do que a carne de SI e SO, mas não diferiu dos F1. No total, foram identificados 27 ácidos graxos na carne dos animais. No entanto, apresentaremos aqui apenas aqueles mais importantes do ponto de vista da saúde humana e aqueles significativos. A lista completa dos ácidos graxos pode ser vista em Lobo (2010).

A concentração de CLA no músculo de MO foi significativamente maior do que nos demais grupos genéticos ($P < 0,05$; Tabela 1). Esta concentração foi maior do que aqueles reportados em bovino (Laborde et al., 2001). A proporção de PUFA e EFA (C18:3n3 + C18:2n6c) foram maiores em cordeiros MO do que em cordeiros SI e SO. Cordeiros F1 foram similares aqueles da raça MO para a proporção de PUFA e EFA. Não houve diferença entre as raças para o total de SFA, MUFA e UFA.

A raça foi uma fonte significativa de variação para os índices aterogênico (IA) e da dessaturase. O IA foi semelhante em cordeiros MO, F1 e SI que diferiram de SO, que apresentou o maior índice, devido a maior concentração de C12:0, C14:0 e C16:0. Este índice foi proposto como uma medida de tendência dos alimentos influenciando a incidência de doenças coronariana. Portanto, do ponto de vista da saúde humana, a carne com menos SFA de cadeia curta é desejável. O índice da dessaturase fornece uma estimativa da atividade da enzima esteroil-CoA-desaturase e determina a razão produto-substrato desta enzima. Este índice foi maior em cordeiros SO e mais baixos em cordeiros MO, F1 e SI. Isto sugere menor atividade da enzima em cordeiros SO com maior quantidade de substrato (C18:0 e C16:0) do que de produto (C18:1n9c e C16:1).

Conclusões

As diferenças genéticas entre as raças foram responsáveis pelas diferenças no perfil de ácidos graxos. A raça MO apresentou os melhores parâmetros de qualidade da carne com relação ao perfil de ácidos graxos. Os animais F1 pouco diferiram daqueles da raça MO, apresentando também um bom perfil de ácidos graxos. A carne de animais Somalis apresentou o perfil menos desejável do ponto de vista da qualidade para saúde humana.

A carne de cordeiros manejados em pastagem cultivada apresenta bom perfil de ácidos graxos.

A raça foi uma importante fonte de variação, que é uma premissa para a seleção e melhoramento da carne desta espécie.



Tabela 1. Médias dos quadrados mínimos \pm erro padrão para o perfil de ácidos graxos (% do total), concentração total e índices aterogênico (IA) e da dessaturase em ovinos $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ Morada Nova (F1), Morada Nova (MO), Santa Inês (SI)

	Grupos genéticos			
	F1	MO	SI	SO
Total SFA	57,85 \pm 9,02 a	56,82 \pm 10,96 a	58,33 \pm 6,92 a	59,40 \pm 8,96 a
Total MUFA	33,33 \pm 2,88 a	28,47 \pm 3,32 a	31,90 \pm 2,26 a	34,98 \pm 3,07 a
Total PUFA	9,75 \pm 0,77 ab	14,19 \pm 1,11 a	6,93 \pm 0,49 bc	4,85 \pm 0,59 c
Total UFA	42,55 \pm 2,94 a	44,18 \pm 3,39 a	39,85 \pm 2,30 a	40,11 \pm 3,14 a
PUFA/SFA (P:S)	0,21 \pm 0,00 ab	0,30 \pm 0,00 a	0,14 \pm 0,00 bc	0,08 \pm 0,00 c
Ácidos graxos essenciais	7,29 \pm 0,56 ab	10,02 \pm 0,75 a	5,20 \pm 0,36 bc	3,58 \pm 0,40 c
Índice aterogênico	0,82 \pm 0,10 b	0,83 \pm 0,11 b	0,92 \pm 0,08 b	1,28 \pm 0,10 a
$\Delta 9$ dessaturase ¹	0,52 \pm 0,06 b	0,51 \pm 0,07 b	0,47 \pm 0,06 b	0,62 \pm 0,05 a
$\Delta 9$ dessaturase ²	0,02 \pm 0,00 b	0,02 \pm 0,00 b	0,03 \pm 0,00 b	0,04 \pm 0,00 a
% de ácidos graxos individuais				
Cáprico (C10:0)	0,03 \pm 0,01 ab	0,00 \pm 0,00 b	0,04 \pm 0,01 ab	0,09 \pm 0,03 a
Mirístico (C14:0)	0,30 \pm 0,03 b	0,30 \pm 0,03 b	0,32 \pm 0,02 b	0,58 \pm 0,03 a
Pentadecanóico (C15:0)	0,46 \pm 0,03 b	0,49 \pm 0,04 b	0,50 \pm 0,03 b	0,86 \pm 0,06 a
Palmítico (C16:0)	23,71 \pm 3,08 b	24,01 \pm 3,48 b	23,68 \pm 2,42 b	28,11 \pm 2,46 a
Palmitoléico (C16:1)	0,60 \pm 0,04 b	0,61 \pm 0,05 b	0,65 \pm 0,04 b	1,28 \pm 0,07 a
Esteárico (C18:0)	27,58 \pm 2,63 a	25,47 \pm 3,16 ab	27,25 \pm 2,07 a	19,77 \pm 3,32 b
Oléico (C18:1n9c)	29,14 \pm 3,40 ab	26,01 \pm 4,27 ab	25,54 \pm 2,94 b	32,15 \pm 3,38 a
Linoléico C18:2n6c	6,60 \pm 0,16 ab	9,50 \pm 0,22 a	4,79 \pm 0,08 bc	3,49 \pm 0,09 c
CLA (C18:2c9T11)	0,53 \pm 0,01 b	1,24 \pm 0,03 a	0,42 \pm 0,00 b	0,53 \pm 0,01 b
Araquidônio (C20:4n6)	2,35 \pm 0,12 a	1,76 \pm 0,08 ab	1,24 \pm 0,04 ab	0,75 \pm 0,03 b
Lignocérico (C24:0)	0,02 \pm 0,00 b	0,08 \pm 0,00 ab	0,00 \pm 0,00 b	0,31 \pm 0,00 a

^{a,b,c}Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste t ($P < 0,05$); SFA: ácidos graxos saturados; MUFA: ácidos graxos monoinsaturados; PUFA: ácidos graxos poliinsaturados; UFA: MUFA + PUFA; IA: [C12:0 + (4*C14:0) + C16:0]/UFA]; ¹C18_1n9c/(C18_0+C18_1n9c); ²C16_1/(C16_0+C16_1); CLA: ácido linoléico conjugado

Literatura citada

- Bligh, E. C., Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry Physiology*, 37, 911-917.
- Chilliard, Y., Rouel, J., Leroux, C. (2006). Goat's alpha-s1 casein genotype influences its milk fatty acid composition and delta-9 desaturation ratios. *Animal Feed Science and Technology*, 131, 474-487.
- Laborde, F.L., Mandell, I.B., Tosh, J.W et al. (2001). Breed effect on growth performance, carcass characteristic, fatty acid composition and palatability attributes in finishing steers. *Journal of Animal Science*, 79, 355-365
- Lobo, A.M.B.O. **Fatty acid and global gene expression profiles in Brazilian hair sheep**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2010. 93p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, 2010.
- Siebert, B.D., Pitchford, W.S., Malau-Aduli, A.E.O. (1996). Breed and sire effects on fatty acid composition of beef fat. *Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed and Genetics*, 13, 1-4.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa e a Universidade Federal de Viçosa- UFV pelo suporte financeiro. A primeira autora agradece ao CNPq e a UFV pela Bolsa de Estudo.