

RELAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE OVINOS MORADA NOVA ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE FARELO DE CASTANHA DE CAJU

Maria Claudete Rodrigues Peres¹, Antônio Clébio Ferreira da Silva¹, Diego Rodrigues de Sousa¹, Francisco Leonardo do Nascimento², Marcos Cláudio Pinheiro Rogério³, Aline Vieira Landim⁴

¹ Mestrando(a) do Programa de Pós - Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/ EMBRAPA Caprinos, Sobral - CE; ² Acadêmico do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Bolsista CNPq; ³ Prof. Dr. Pesquisador da EMBRAPA Caprinos, Sobral – Ceará; ⁴ Prof. Dr^a. Adjunta do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA. Sobral – Ceará

Resumo: Objetivou-se determinar a relação dos ácidos graxos da carne de ovinos Morada Nova submetidos a diferentes níveis de farelo de castanha de caju na dieta. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Vale do Acaraú, em Sobral, Ceará. Foram utilizadas 20 fêmeas da raça Morada Nova, com peso vivo médio inicial 9,38 kg. Os animais foram tratados contra endoparasitas e alojados em gaiolas de metabolismo, dotadas de bebedouros, comedouros e saleiros plásticos. O período de adaptação às gaiolas e as dietas foi de 14 dias. Os animais foram pesados no início do ensaio experimental e semanalmente até atingirem o peso estipulado ao abate de 20 kg. As dietas foram constituídas de feno de Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), milho, farelo de soja, calcário e farelo de castanha de caju (FCC) em níveis crescentes de inclusão 0 ou sem adição de FCC, 3, 6 e 9%. O perfil de ácidos graxos (AG) foi determinado em amostras do músculo *Longissimus dorsi*. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Não houve influência das dietas sobre os ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI), desejáveis (AGD) e a razão AGMI/AGS, porém, verificou-se efeito significativo para os ácidos graxos poli-insaturados (AGPI) e as relações AGPI/AGS e AGPI/AGMI. Considerando a relação de ácidos graxos na carne de ovinos Morada Nova a utilização até 3% de inclusão de FCC proporciona uma carne de melhor qualidade nutricional.

Palavras chave: cordeiros, dieta, mono-insaturados, poliinsaturados

Abstract: The aim were to determine the relationship of fatty acids in the meat of the Morada Nova sheep subjected to different levels of cashew nut meal in the diet. The experiment were conducted at the Fazenda Experimental Vale do Acarau, in Sobral, Ceara. Were used twenty Morada Nova lambs, females, with body weight initial of 9.38 kg. The animals were treated against endoparasitic

and allocated in metabolism cages, fitted with drinkers, feeders and shakers plastic. The adaptation period to cages and the diets was 14 days. The animals were weighed at the beginning of the experimental trial, and weekly until reaching the stipulated slaughter weight of 20 kg. Diets were composed of Tifton 85 hay (*Cynodon* spp.), corn, soybean meal, limestone and cashew nut meal (CNM) into increasing levels 0 or without addition of CNM, 3, 6 and 9%. The profile of fatty acids (FA) was determined in samples of *Longissimus dorsi*. The experimental design was completely randomized. There was no effect of diets on the saturated fatty acids (SFA), monounsaturated (MUFA), desirable (AGD) and the ratio MUFA / SFA, however, there was a significant effect for the polyunsaturated fatty acids (PUFA) and PUFA relations / SFA and PUFA / MUFA. Considering the ratio of fatty acids in sheep meat Morada Nova the using to 3% of the inclusion FCC provides a better nutritional quality of meat.

Keywords: diets, lambs, monounsaturated, polyunsaturated

Introdução

Na região Nordeste a ovinocultura é uma atividade de grande importância econômica e social. Contudo, para tornar-se um empreendimento economicamente viável é necessário, entre outros fatores, condições adequadas de manejo com o propósito de disponibilizar ao mercado consumidor um produto padronizado, visando a obtenção de uma carne de melhor qualidade com menores teores de gordura, assim como melhorar a relação de ácidos graxos, reduzindo assim os ácidos graxos considerados prejudiciais a saúde humana.

O manejo alimentar é considerado um fator limitante para a produção de carne ovina no Nordeste, já que a alimentação corresponde de 30 a 70% dos custos na produção de ruminantes, dependendo da atividade e do tipo de exploração, o que justifica a busca por alternativas alimentares e de baixo valor comercial, como os resíduos e subprodutos agroindustriais, que representam uma forma de reduzir os gastos com alimentação (Cândido et al., 2008; Miotto et al., 2009; Ferreira et al., 2009; Rego et al., 2010).

O farelo de castanha de caju oriundo do processamento da agroindústria vem sendo utilizado na alimentação animal, podendo ser um substituto energético e proteico, por apresentar elevado valor nutritivo (Embrapa, 1991; Onifade et al., 1999; Ojewola et al., 2004). Sua eficiência na melhoria da produtividade animal, como também sua viabilidade econômica, poderá substituir os ingredientes tradicionais utilizados na formulação de ração animal.

A associação entre o consumo de gordura e problemas de saúde colocou o perfil dos ácidos graxos dos alimentos no foco das atenções. Um dos fatores preocupantes é a presença de gordura, sua quantidade e conseqüentemente sua composição, principalmente gorduras de origem animal. Segundo Jakobsen (1999) é recomendada a redução da ingestão de gorduras, principalmente as ricas

em colesterol e ácidos graxos saturados e um aumento do consumo de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados, com o propósito de diminuir riscos de obesidade, câncer e doenças cardiovasculares.

Dentro deste contexto, objetivou-se determinar a relação de ácidos graxos da carne de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de castanha de caju.

Metodologia

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Vale do Acaraú, em área pertencente à Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, em Sobral, Ceará, zona fisiográfica do Sertão Cearense, a 3°36' de latitude Sul, 40°18' de longitude Oeste, altitude de 56 m, em de julho de 2010. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos.

Foram utilizados vinte cordeiras, fêmeas, da raça Morada Nova com peso vivo inicial de 9kg, com idade média de 70 dias, distribuídas segundo o delineamento inteiramente ao acaso quatro dietas experimentais com cinco repetições cada. Os animais foram tratados contra endoparasitas e alojados em gaiolas metálicas de metabolismo, dotadas de bebedouros, comedouros e saleiros plásticos. O período experimental foi de 90 dias, sendo 14 dias para adaptação às gaiolas e as dietas. Água e sal mineralizado estiveram disponíveis à vontade.

As dietas foram constituídas de feno de Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), milho, farelo de soja, calcário e FCC em níveis crescentes de inclusão 0 ou sem adição de FCC, 3, 6 e 9% (Tabela 1) fornecidas em duas refeições diárias permitindo-se sobras entre 10-20% do total oferecido em matéria natural.

Tabela 1. Composição centesimal e químico-bromatológica em (%) de dietas contendo níveis crescentes de farelo de castanha de caju (FCC)

Alimentos	Composição centesimal			
	Níveis de inclusão de FCC			
	0%	3%	6%	9%
Milho	75,08	73,2	71,32	69,45
Farelo de castanha de caju	0,0	3,0	6,0	9,0
Feno de Tifton 85	18,27	18,28	18,3	18,31
Farelo de Soja	5,65	4,52	3,38	2,24
Calcário	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	100	100	100	100

Nutrientes	Composição químico-bromatológica			
	0%	3%	6%	9%
Matéria seca	91,01	91,21	91,40	91,59
Proteína bruta	12,38	12,38	12,38	12,38
Nutrientes digestíveis totais	66,25	66,25	66,25	66,25
Fibra em detergente neutro	31,28	31,32	31,37	31,42
Extrato etéreo	5,35	6,56	7,77	8,97
Cálcio	0,45	0,45	0,45	0,46
Fósforo	0,29	0,31	0,32	0,33

Os animais foram abatidos ao atingirem, em média, 20 kg de peso vivo. Antes, porém, foram submetidos a jejum de sólidos e dieta hídrica por 16 horas. As carcaças foram refrigeradas a 4°C por 24 horas. O músculo *Longissimus dorsi* foi removido da ½ carcaça esquerda, seccionado na altura da 10^a a 13^a costela, embalado em papel alumínio, colocado em saco plástico identificado e congelado a -20°C, para posterior análise de ácidos graxos.

Foram utilizados 3g de amostra do músculo *Longissimus dorsi* para determinação do perfil de ácidos graxos. A extração foi realizada seguindo a metodologia descrita por Bligh & Dyer (1959) e a metilação pela metodologia de Prencht & Molkentin, (2000). A análise dos ésteres metílicos dos ácidos graxos foi realizada utilizando um cromatógrafo a gás Shimadzu GC 2010, equipado com um detector de ionização de chama (FID) e coluna capilar de sílica fundida (tm Supelco SP-2560).

As amostras foram injetadas em *split* a uma razão de 1:10. A temperatura do injetor e do detector foi de 250°C. A temperatura de programação da coluna utilizada foi de 180° a 190°C a 5°C/minuto, 190° C por 12 minutos, 190° a 215°C a 3°C/minuto, 215°C a 240°C a 5°C/minuto e 240°C por 10 minutos. O gás de arraste utilizado foi o nitrogênio, com fluxo de 1 ml/minuto. Como padrão cromatográfico, utilizou-se uma mistura de AG denominada PUFA 2 (Sigma-Aldrich). Os ácidos graxos foram identificados e quantificados por comparação dos tempos de retenção e as áreas de seus picos observados para seus padrões.

A qualidade nutricional da fração lipídica foi avaliada por ácidos graxos saturados (AGS), insaturados (AGI), poliinsaturados (AGPI) e suas razões. Os índices foram calculados a partir dos dados de composição em ácidos graxos: ácidos graxos desejáveis (AGD)= ácido graxo monoinsaturado (AGM) + ácido graxo poliinsaturado (AGPI) + C18:0; Índice de Aterogenicidade (IA) = [(C12:0 + (4 x C14:0) + C16:0)]/ total de insaturados; relação C18:0 + C18:1/C16:0.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo modelo linear

geral (GLM) do programa Statistical Analysis System (SAS, 2002). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + D_i + E_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = valor da variável avaliada no tratamento i na repetição j

μ = média geral do experimento

D_i = efeito da dieta i ($i=1, 2, 3$ e 4)

E_{ij} = erro aleatório associado a cada observação

Resultados

A relação de ácidos não foi alterada ($P>0,05$) em função da adição dos níveis crescentes do FCC para a maioria dos ácidos verificados na carne de cordeiras Morada Nova (Tabela 2).

A adição de FCC não proporcionou alterações nas concentrações totais de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI), ácidos graxos desejáveis (AGD), a razão de ácidos graxos monoinsaturados/saturados (AGMI: AGS) e índice de aterogenicidade (IA) ($P>0,05$).

Tabela 2 – Relações entre os ácidos graxos da carne de cordeiros Morada Nova alimentados com dietas contendo diferentes níveis de farelo de castanha de caju

Ácidos Graxos	Níveis de Inclusão de farelo de castanha de caju (%)				CV (%)
	0	3	6	9	
AGS	55,86 ^a ±0,00	81,56±10,33 ^a	63,26±1,11 ^a	80,04±8,42 ^a	18,31
AGMI	-	23,77±11,56 ^a	34,06±1,08 ^a	25,79±6,71 ^a	33,20
AGPI	2,14±0,32 ^b	3,88±0,61 ^a	1,50±0,21 ^b	1,33±0,14 ^b	23,60
C18:0 + C18:1/C16:0	-	1,02±0,15 ^a	1,41±0,09 ^a	1,21±0,28 ^a	21,68
AGD	-	25,41±7,53 ^a	35,57±1,72 ^a	26,38±6,43 ^a	13,88
AGPI:AGS	-	0,05±0,003 ^a	0,02±0,004 ^b	0,02±0,001 ^b	17,95
AGMI:AGS	-	0,35±0,22 ^a	0,54±0,024 ^a	0,37±0,13 ^a	41,38
AGPI:AGMI	-	0,09 ^a ±0,00	0,04±0,01 ^{ab}	0,02±0,02 ^b	40,09
IA	-	18,80±2,51 ^a	14,87±1,57 ^a	15,04±3,93 ^a	23,84

^aMédias seguidas de letras distintas nas linhas diferem ($p<0,05$) pelo teste Tukey AGS: ácidos graxos saturados; AGMI: ácidos graxos monoinsaturados; AGPI: ácidos graxos poliinsaturados; AGD: ácidos graxos desejáveis = AGMI+AGPI+C18:0; IA: Índice de aterogenicidade; CV: Coeficiente de variação.

A concentração de ácido graxo poli-insaturados (AGPI) na carne foi maior para os animais submetidos à dieta com 3% de FCC. Em avaliações da carne de ovinos Dorper e Damara sul-africano alimentados com caroço de algodão Tshabalala et al. (2005) obtiveram valores percentuais de ácidos graxos poli-insaturados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa.

A relação $((C18:0 + C18:1)/C16:0)$ descreve possíveis efeitos benéficos dos diferentes lipídios encontrados nas carnes vermelhas com valores de 2,1 a 2,8% para carne ovina conforme recomendações de Banskalieva et al. (2000). Considerando-se essa variação, observa-se que a relação verificada neste trabalho está abaixo da faixa estabelecida, com valores variando de 1,02 e 1,41%.

Madruça et al. (2005) encontraram valores para ácidos graxos desejáveis variando entre 70,27 e 72,48% para a carne de cordeiros Santa Inês. Ao mesmo tempo, Banskalieva et al. (2000) analisaram carnes de diferentes espécies observaram, para ovinos, valores entre 64 e 72%. Ambos os trabalhos apresentaram valores superiores aos obtidos nessa pesquisa.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre a relação AGPI: AGS. Verificou-se que a utilização de FCC na alimentação de ovinos aos 3% promoveu maior valor para AGPI:AGS na carne, embora o resultado encontrado tenha sido inferior do valor ideal, recomendado pelo Departamento de Saúde do Reino Unido para um alimento ser considerado saudável (Wood et al., 2003). Na carne de ruminantes esta relação geralmente é baixa, em torno de 0,1 (Scollan et al., 2001) devido à biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados da dieta pelos micro-organismos do rúmen (Banskalieva et al., 2000).

A carne ovina é caracterizada por alta concentração de ácidos graxos saturados e baixa razão de ácidos graxos poli-insaturados:saturados (Cooper et al., 2004). Segundo Costa et al. (2009) em avaliações de diferentes níveis energéticos sobre o perfil lipídico da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e mestiço $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ Santa Inês verificaram que a dieta influenciou as razões AGPI:AGS.

Foi verificada alteração na relação AGPI/AGMI em função dos níveis de inclusão de FCC. Observou-se que para o nível de inclusão de 3% de FCC na dieta houve aumento na relação dos AGPI/AGMI comparando-o com os demais tratamentos.

Conclusões

Considerando a relação de ácidos graxos na carne de cordeiras Morada Nova a utilização até 3% de inclusão de FCC proporciona uma carne de melhor qualidade nutricional.

Referências Bibliográficas

- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A.L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v.37, p.255-268, 2000.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v.37, p. 911-917, 1959.
- COOPER, S.L.; SINCLAIR, L.A.; WILKINSON, R.G. et al. Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. **Journal of Animal Science**, v.82, p.1461-1470, 2004.
- COSTA, R. G.; BATISTA, A.S.M; AZEVEDO, P.S. et al. Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.38, n.3, pp. 532-538, 2009.
- CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S. et al. Utilização de co-produtos da mamona na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Campina Grande: Embrapa - Algodão, 2008. p.1-21.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (Concórdia, SC). **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3.ed. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1991. 97p. (Embrapa-CNPSA. Documentos, 19).
- FERREIRA, A.C.H.; RODRIGUEZ, N.M.; NEIVA, J.N.M. et al. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante contendo subprodutos do processamento de frutas. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, p.315-322, 2009.
- JAKOBSEN, K.1999. Dietary modifications of animal fats: Status and future perspectives. **Fett Lipid**, v.101, n.12, p. 475-483.
- MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D. Quality of Santa Inês Lamb meat terminated with different diets. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.
- MIOTTO, F.R.C.; NEIVA, J.N.M.; VOLTOLINI, T.V.J. et al. Desempenho produtivo de tourinhos Nelore x Limousin alimentados com dietas contendo gérmen de milho integral. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, p.624-632, 2009.
- ONIFADE, A.A.; TEWE, O.O.; FANIMO, A.O.; OKUNOLA, O.O. et al. Replacement value of cashew nut meal for groundnut-cake in pullet diets: effect on pre-laying performance and serum biochemical indices. **Indian Journal of Animal Science**, v.68, p.273-275, 1998.

- ONIFADE, A.A.; TEWE, O.O.; OKUNOLA, O.O. et al. Performance of laying pullets fed on cereal-free diets based on maize offal, cassava peel and reject cashew nut meal. **British Poultry Science**, v.40, p.84-87, 1999.
- OJEWOLA, G.S.; OKOYE, F.C.; AGBAKURU, I. Replacement value of cashew-nut meal for soybean meal in finishing broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, v.3, p.513-516, 2004.
- PRENCHT, J. M. D.; MOLKENTIN, J. Validation of gas-chromatography method for the determination of milk fat by butyric acid analysis. **Eur. J. Lipid Sci. Technology**, 194-201, 2000.
- REGO, M.M.T.; NEIVA, J.N.M.; REGO, A.C. et al. Intake, nutrients digestibility and nitrogen balance of elephant grass silages with mango by-product addition. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.74-80, 2010.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS user's guide: statistics**. Versão 5. Cary: SAS, 2002.
- SCOLLAN, N.D.; CHOI, N.J.; KURT, E. et al. Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. **British Journal of Nutrition**, v.85, p.115-124, 2001.
- TSHABALALA, P.A.; STRYDOM, P.E.; WEBB, E.C. et al. Meat quality of designated South African Indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**, v.65, p.563-570, 2005.
- WOOD, J.D.; RICHARDSON, G.R.; FISHER, A. V. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, p.21-32, 2003.