

EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR MELAÇO DE SOJA NA QUALIDADE E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS CONFINADOS

ERIC H. C. B. VAN CLEEF¹, SÉRGIO A. G. PEREIRA JUNIOR², EDIVILSON S. CASTRO FILHO²,
RAYANNE V. COSTA², ANDRESA L. FELICIANO², JOÃO PEDRO A. BERTOÇO², JÚLIA L.
RODRIGUES², ROBSON S. BARDUCCI², JANE M. B. EZEQUIEL²

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Iturama, MG. ²Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal, SP.
Contato: ericvancleef@gmail.com

Resumo: Objetivou-se neste estudo avaliar o efeito de concentrações crescentes de melaço de soja (MS) em substituição ao milho na qualidade da carne de cordeiros confinados. Foram utilizados 30 cordeiros (16,8 ± 2,2 kg PC), distribuídos em blocos casualizados em três tratamentos: M0; M15 e M30 (0; 15 e 30% de melaço de soja na matéria seca da dieta, respectivamente). Os animais foram abatidos em planta frigorífica quando atingiram média de 32 kg de PC. Amostras do músculo *Longissimus* foram colhidas para análises de composição química e perfil de ácidos graxos. Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do SAS, utilizando contrastes com 5% de significância. Não foi observado efeito da inclusão de MS na umidade, cinzas e proteína bruta na carne ($P>0,05$), contudo o teor de lipídeos foi linearmente aumentado ($P=0.0008$), chegando ao maior valor (4,88%) no tratamento M30. O perfil de ácidos graxos da carne foi alterado, principalmente quanto aos ácidos graxos polinsaturados, cujos teores foram diminuídos linearmente ($P<0,05$). A inclusão do melaço de soja em até 30% em dietas para ovinos confinados proporciona maior deposição de gordura intramuscular da carne. No entanto, altera o perfil de ácidos graxos, diminuindo o teor total de ácidos graxos polinsaturados.

Palavras Chave: ácido graxo, açúcar solúvel, força de cisalhamento, marmoreio

EFFECT OF THE REPLACEMENT OF CORN BY SOYBEAN MOLASSES ON THE QUALITY AND FATTY ACIDS PROFILE OF THE MEAT OF FEEDLOT LAMBS

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of the increasing concentration of soybean molasses (SM) as a substitute for corn on the quality of feedlot lamb meat. It was used 30 lambs (16.8 ± 2.2 kg BW), distributed in randomized blocks and assigned to three treatments: M0; M15 and M30 (0, 15 and 30% soybean molasses in diet dry matter, respectively). The animals were slaughtered in a commercial abattoir when they reached an average of 32 kg BW. Samples of the *Longissimus* muscle were collected for analysis of chemical composition and fatty acid profile. The data were analyzed by PROC MIXED of the SAS, using contrasts with 5% significance. No effect of the inclusion of SM on moisture, ash and crude protein of meat ($P>0.05$) was observed, however the lipid content was linearly increased ($P=0.0008$), reaching the highest value (4.88%) in the treatment M30. The fatty acid profile of the meat was altered, mainly the polyunsaturated fatty acids, whose contents were decreased linearly ($P<0.05$). The inclusion of up to 30% soybean molasses in feedlot lambs' diets provides greater deposition of intramuscular fat in the meat. However, it changes the fatty acids profile, decreasing the total content of polyunsaturated fatty acids.

Keywords: fatty acid, marbling, shear force, soluble sugar

Introdução: Apesar da gordura contida na carne de ruminantes ser alvo de inúmeras discussões envolvendo saúde humana, os lipídeos entremeados na carne possuem alta correlação positiva com suculência e textura, melhorando a aceitação da carne (Wood et al., 2008). Neste sentido, muitos estudos são conduzidos na tentativa de melhorar a qualidade da gordura presente na carne, a fim de reduzir ácidos graxos responsáveis por aumentar as concentrações da lipoproteína causadora de doenças cardiovasculares (VLDL) e elevar as concentrações dos que possuem efeito benéfico à saúde (HDL). Para isso, novos alimentos são constantemente testados para avaliar a aceitabilidade, padrão de fermentação ruminal e atributos quantitativos e qualitativos dos produtos de origem animal. Portanto, objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da substituição do milho por melaço de soja sobre a qualidade e perfil de ácidos graxos da carne de ovinos confinados.

Material e Métodos: O estudo foi conduzido no Departamento de Zootecnia da FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP. Trinta cordeiros Santa Inês x Dorper (16,8 ± 2,2 kg PC), não castrados, foram distribuídos em blocos casualizados (PC inicial) e alojados em baias individuais. Os três tratamentos consistiram em inclusões crescentes de melaço de soja na matéria seca em 0 (M0); 15 (M15) e 30% (M30), sendo que, no último, o melaço substituiu totalmente o milho. A composição do melaço de soja utilizado foi: 69,3 g/kg de proteína bruta; 17,7 g/kg de extrato etéreo e 790,5 g/kg de carboidratos não fibrosos. Os animais quando atingiram média de 32 kg de PC foram abatidos em frigorífico comercial e amostras do músculo *Longissimus* foram colhidas e embaladas a vácuo para posteriores análises. As avaliações da umidade e da proteína bruta foram conduzidas conforme a AOAC (1995), métodos 967.03 e 920.87, respectivamente, e dos lipídeos totais, pelo método de extração a frio, de acordo com Bligh e Dyer (1959). Os ácidos graxos após extraídos e transesterificados, foram analisados por cromatografia gasosa em cromatógrafo modelo 14-B Shimadzu dotado de coluna Omewax250 (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm). Os dados foram analisados pelo procedimento PROC MIXED do programa estatístico SAS. Contrastos ortogonais foram utilizados para avaliar os efeitos linear e quadrático da adição de melaço de soja às dietas, bem como o efeito do tratamento controle *versus* tratamentos contendo melaço. Foi considerada significância de 5% para todas as variáveis analisadas.

Resultado e Discussão: A inclusão do melaço de soja não alterou a umidade e o teor de cinzas e de proteína bruta da carne (Tabela 1; $P>0,05$). Todavia, a adição do coproduto promoveu efeito linear crescente ($P=0,0008$) nos teores de gordura intramuscular do músculo *Longissimus* (de 2,78% [M0] a 4,88% [M30]). Este efeito pode

ser atribuído ao poder da dieta glicolítica em prover maior aporte de glicose no intestino delgado, promovendo maior marmoramento quando comparadas às dietas propiogênicas, como é o caso da dieta controle (Smith et al., 2018). O melaço de soja é totalmente solúvel em água e assim tem maior facilidade em escapar da fermentação ruminal ao seguir o fluxo da digesta pelo trato gastrointestinal. A adição do coproduto reduziu linearmente o teor de ácidos graxos polinsaturados, como o linoleico ($P=0,002$) e γ -linolênico ($P=0,04$), contribuindo para que o teor total desses ácidos graxos fosse diminuído (Tabela 1; $P=0,0053$). Em contrapartida, não houve alteração nos teores totais de ácidos graxos saturados e monoinsaturados ($P>0,10$), apesar dos efeitos individuais de menor expressão observados em alguns deles. Os resultados demonstram que o melaço de soja possui grande potencial em proporcionar carnes mais marmorizadas, no entanto deve ser fornecido conjuntamente a alimentos ricos em ácido graxos polinsaturados.

Tabela 1. Composição química (g/100 g de carne) e perfil de ácidos graxos (g/100 g de gordura) da carne de ovinos alimentados com concentrações crescentes de melaço de soja

Item	Tratamento ¹			EPM	P-valor ²		
	M0	M15	M30		C vs M	L	Q
Composição química							
Umidade	61,37	61,31	59,30	0,56	0,41	0,17	0,48
Cinzas	1,67	1,80	1,63	0,04	0,60	0,71	0,12
Proteína bruta	27,78	27,66	27,61	0,28	0,88	0,86	0,99
Lípidos totais	2,78	3,33	4,88	0,27	0,002	0,0008	0,67
Perfil de ácido graxos							
Cáprico - C10:0	0,13	0,14	0,16	0,006	0,20	0,14	0,93
Láurico - C12:0	0,07	0,07	0,08	0,004	0,49	0,13	0,30
Mirístico - C14:0	1,99	1,93	2,19	0,06	0,64	0,23	0,33
Miristoleico - C14:1 cis9	0,06	0,06	0,06	0,003	0,92	0,75	0,76
Pentadecanoico - C15:0	0,21	0,20	0,18	0,006	0,14	0,06	0,77
Palmitico - C16:0	25,64	24,96	26,94	0,26	0,49	0,02	0,01
Palmitoleico - C16:1 cis9	1,49	1,48	1,57	0,03	0,60	0,32	0,54
Heptadecanoico - C17:0	0,81	0,81	0,77	0,01	0,51	0,26	0,56
Heptadecenoico - C17:1	0,52	0,54	0,54	0,009	0,27	0,29	0,69
Estearico - C18:0	17,64	17,31	17,48	0,36	0,97	0,91	0,91
Oleico - C18:1 n9	42,35	44,18	43,51	0,50	0,18	0,29	0,37
Cis-vacênico - C18:1 n7	1,51	1,49	1,42	0,04	0,58	0,38	0,71
Linoleico - C18:2 n6	4,32	3,56	2,89	0,17	0,011	0,002	0,92
γ Linolenico - C18:3 n6	0,12	0,10	0,10	0,004	0,03	0,04	0,34
α Linolenico - C18:3 n3	0,17	0,17	0,16	0,005	0,51	0,30	0,66
CLA - C18:2 cis 9 trans 11	0,33	0,36	0,32	0,012	0,89	0,61	0,29
Araquídico - C20:0	0,08	0,08	0,08	0,003	0,53	0,75	0,50
Eicosenoico - C20:1 n9	0,08	0,08	0,07	0,003	0,70	0,21	0,19
Eicosadienoico - C20:2	0,04	0,03	0,03	0,001	0,01	0,01	0,43
Eicosatrienoico - C20:3 n6	0,13	0,11	0,11	0,006	0,29	0,30	0,58
Araquidônico - C20:4 n6	1,95	1,48	1,44	0,09	0,03	0,04	0,31
EPA - C20:5 n3	0,07	0,06	0,05	0,005	0,07	0,02	0,76
DTA - C22:4 n6	0,16	0,14	0,14	0,0009	0,21	0,30	0,45
DPA - C22:5 n3	0,19	0,15	0,16	0,009	0,04	0,09	0,17
DHA - C22:6 n3	0,04	0,04	0,03	0,002	0,20	0,04	0,77
Saturado total	46,58	45,98	47,41	0,53	0,64	0,36	0,55
Monoinsaturado total	45,99	47,83	47,17	0,49	0,14	0,24	0,35
Polinsaturado total	7,43	6,19	5,42	0,28	0,01	0,005	0,70

¹M0 = tratamento controle, sem adição de melaço de soja, M15 = 15% de inclusão de melaço de soja, M30 = 30% de inclusão de melaço de soja. ²C vs M = Controle vs tratamentos com melaço de soja, L = Linear, Q = Quadrático.

Conclusão: A inclusão do melaço de soja em até 30% em dietas para ovinos confinados proporciona maior deposição de gordura intramuscular da carne. No entanto, altera o perfil de ácidos graxos, diminuindo o teor total de ácidos graxos polinsaturados.

Referências Bibliográficas: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16 ed. Arlington, v.2, 1995, 474p. BLIGH, E. C.; DYER, W. F. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology**, v.37, p.911-917, 1959. SMITH, S. B.; BLACKMON, T. L.; SAWYER, J. E.; MILLER, R. K.; BABER, J. R.; MORRILL, J. C.; CABRAL, A. R.; WICKERSHAM, T. A. Glucose and acetate metabolism in bovine intramuscular and subcutaneous adipose tissues from steers infused with glucose, propionate, or acetate. **Journal of Animal Science**, v.96, n.3, p.921-929, 2018.