

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS SANTA INÊS ALIMENTADOS COM RESÍDUO DE CERVEJARIA DESIDRATADO

Martina dos SANTOS¹, Mara Sampaio FEITOSA¹, Patrícia Guimarães PIMENTEL^{1*},
Elisabeth Mary Cunha da SILVA¹, Ana Sancha Malveira BATISTA², Marta Suely
MADRUGA³, Guilherme Rocha MOREIRA⁴, Mayara Silva de ARAÚJO¹

*autor para correspondência: pgpimentel@hotmail.com

¹Universidade Federal Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

²Universidade Estadual do Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, Brasil

³Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil

⁴Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

Abstract: The fatty acid profile in the *Longissimus dorsi* muscle of Santa Ines lambs fed brewers dried grains (BDG) was evaluated. Thirty-five male animals, non-castrated, with initial body weight mean of 16.00 ± 1.69 kg and approximately 70 days of age were used. A completely randomized design was used, with five experimental rations and seven replicates. The rations consisting of 0; 20; 40; 60 and 80% inclusion of BDG in the concentrated portion. It was found that oleic, palmitic and stearic fatty acids presented higher concentrations in the muscle analyzed. The desirable fatty acids and the n-6/n-3 ratio had a linear decreasing effect ($P < 0.05$), while the thrombogenicity index increased linearly ($P < 0.05$) with the inclusion of BDG. Quadratic effect ($P < 0.05$) was observed for the atherogenicity index and for the ratio between hypocholesterolemic and hypercholesterolemic fatty acids. The meat of lambs fed BDG, at increasing levels, presents elevation in saturated fatty acids contents and reduction in the profile of desirable fatty acids. In this way, the addition of BDG in up to 20% of the concentrated portion may be recommended depending on the viability of acquisition.

Palavras-chave: alimentos alternativos, carne ovina, ruminantes, subprodutos da agroindústria

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Introdução

A ovinocultura no Brasil é atividade que desempenha importante função socioeconômica, e especialmente na região Nordeste, tem contribuído para a inclusão do homem do campo, principalmente por meio da geração de renda e da produção de fonte de proteína de alto valor nutritivo.

Entre os fatores que mais impactam nos sistemas de produção animal, os custos com alimentos convencionais na formulação de rações é um dos mais críticos na produção de carne. A utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de ovinos consistiria em alternativa para a redução desses custos, reduzindo o uso de concentrados tradicionais, os quais podem apresentar preços mais elevados.

O resíduo úmido de cervejaria é classificado como alimento proteico (23 a 30% de proteína bruta), podendo ser utilizado em substituição parcial do volumoso ou concentrado. No entanto, possui alto teor de umidade (70 a 80%), que pode elevar seu custo final quando utilizado em áreas mais afastadas da indústria cervejeira, além de acelerar o processo de degradação pela ação de microrganismos e reduzir o consumo de matéria seca dos animais, conseqüentemente, diminuindo seu desempenho e ganhos de carcaça (Cavilhão et al., 2013). Neste sentido, uma solução para a redução da umidade no resíduo é a desidratação do material, pois permite a conservação do produto por mais tempo, facilita o transporte e o armazenamento.

Sabendo-se que cada vez mais o consumidor está mais exigente, maior credibilidade deve ser atribuída à qualidade nutricional da carne. As carnes de melhor qualidade nutricional passaram a ser preferência, sendo essa geralmente explicada pela quantidade de gordura presente e pela composição dos ácidos graxos. Portanto, objetivou-se avaliar o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Material e Métodos

O experimento foi executado em conformidade com as normas éticas preconizadas pela comissão (Protocolo 36/2015), estando de acordo as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa Animal (CEUA), da Universidade Federal do Ceará. O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida e desidratado ao sol, durante oito dias, sendo revolvido a cada 60 minutos. As rações experimentais consistiram em cinco percentuais de inclusão de resíduo de cervejaria desidratado (RCD; 0; 20; 40; 60 e 80%) na porção concentrada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco rações e sete repetições.

Foram utilizados 35 cordeiros da raça Santa Inês, machos, não castrados, com idade média de 70 dias, e peso corporal inicial de $16,00 \pm 1,69$ kg. Quando a média de peso corporal de um dos tratamentos atingiu 28 kg, os animais foram abatidos. A análise do perfil de ácidos graxos foi realizada no músculo *Longissimus dorsi* por meio de cromatografia gasosa de alta eficiência. A partir do perfil dos ácidos graxos identificados, foi calculado o somatório dos ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos insaturados (AGI), ácidos graxos desejáveis (AGD) ($AGD = AGMI + AGPI + C18:0$), onde: AGMI = ácidos graxos monoinsaturados e AGPI = ácidos graxos poli-insaturados e os Índices de Aterogenicidade (IA), onde $IA = [(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)] (\Sigma AGMI + \Sigma n6 + \Sigma n3)$; Índice de Trombogenicidade (IT), onde $IT = (C14:0 + C16:0 + C18:0) [(0,5 \times \Sigma AGMI) + (0,5 \times \Sigma n6 + (3 \times \Sigma n3) + (\Sigma n3 \Sigma n6))]$, segundo Ulbricht e Southgate (1991) e a razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos ($h/H = (C18:1cis9 + C18:2n6 + 20:4n6 + C18:3n3 + C20:5n3 + C22:5n3 + C22:6n3) (C14:0 + C16:0)^{-1}$, segundo Santos-Silva et al. (2002).

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Resultados e Discussão

No presente estudo, os ácidos graxos encontrados em maiores concentrações no músculo analisado foram o oleico (C18:1n-9), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0), sendo o oleico (C18:1n-9) o ácido graxo insaturado que mais colaborou para o perfil dos ácidos graxos insaturados, enquanto o palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0) contribuíram mais intensamente entre os ácidos graxos saturados (Tabela 1). Foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) para os ácidos: láurico (C12:0), mirístico (C14:0) e esteárico (C18:0). Observou-se para o ácido graxo esteárico (C18:0) concentração mínima de 14,95% quando a inclusão de RCD foi de 52,5%.

Tabela 1 - Perfil de ácidos graxos (%) do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado

Ácidos graxos	Resíduo de cervejaria desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
Láurico (C12:0) ²	0,35	0,51	0,62	0,72	0,47	0,05	0,0280
Mirístico (C14:0) ³	2,81	3,19	3,32	3,06	2,46	0,08	<0,0001
Palmítico (C16:0) ⁴	21,32	22,30	21,12	23,01	22,37	0,21	0,8900
Esteárico (C18:0) ⁵	20,98	16,82	14,06	19,25	17,65	0,59	<0,0001
Oleico (C18:1 n-9) ⁶	36,08	36,49	31,09	34,27	33,44	0,47	0,1330
Linolênico (C18:3 n-3) ⁷	6,99	6,56	6,07	5,55	5,24	0,04	<0,0001

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y} = 0,328 + 0,014X - 0,0001X^2$ ($R^2 = 0,88$); ³ $\hat{Y} = 2,798 + 0,029X - 0,0004 X^2$ ($R^2 = 1,00$); ⁴ $\hat{Y} = 22,02^{NS}$; ⁵ $\hat{Y} = 20,46 - 0,21 X + 0,002 X^2$ ($R^2 = 0,51$); ⁶ $\hat{Y} = 34,27^{NS}$; ⁷ $\hat{Y} = 6,99 - 0,023 X$ ($R^2 = 0,99$); NS = não significativo
 *Significativo a 5% de probabilidade.

Houve efeito linear decrescente para o ácido graxo linolênico (C18:3n-3), isso pode ser atribuído ao aumento na quantidade de fibra em detergente neutro na dieta oferecida aos animais com a inclusão do RCD, já que esta contribui para um maior tempo de retenção do alimento no rúmen e um maior tempo de atuação do processo

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

de biohidrogenação sobre os ácidos graxos insaturados (Bessa et al., 2005), promovendo efeito decrescente do ácido graxo linolênico (C18:3-n3).

Não houve efeito ($P>0,05$) da inclusão do RCD para os somatórios dos ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) e insaturados (AGI; Tabela 2). Os ácidos graxos desejáveis (AGD) apresentaram efeito linear decrescente ($P<0,05$), demonstrando que o resíduo pode não favorecer a deposição de AGD na carne ovina. Houve efeito quadrático para o índice de aterogenicidade (IA) e para a razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (h/H), e efeito linear crescente para o índice de trombogenicidade (IT).

Tabela 2 - Somatórios e relações dos principais ácidos graxos presentes do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado

Ácidos graxos	Resíduo de cervejaria desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
∑ AGS ²	46,57	45,45	41,71	47,87	47,00	0,63	0,3170
∑ AGMI ³	38,59	39,36	43,69	40,58	40,91	0,29	0,4190
∑ AGPI ⁴	17,40	15,19	14,59	11,54	12,09	0,51	0,0400
∑ AGI ⁵	58,43	54,55	58,29	52,13	53,00	0,87	0,9500
AGD ⁶	75,01	71,36	72,35	71,37	70,65	0,44	0,0020
n-6 ⁷	3,22	2,40	2,40	1,99	1,37	0,15	<0,0001
n-3 ⁸	10,31	8,67	8,26	7,37	6,27	0,33	<0,0001
IA ⁹	0,58	0,71	0,65	0,72	0,65	0,016	0,0310
IT ¹⁰	0,78	0,84	0,75	0,96	0,95	0,001	<0,0001
h/H ¹¹	1,82	1,70	1,53	1,54	1,59	0,04	0,0400

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y} = 45,72^{NS}$; ³ $\hat{Y} = 40,63^{NS}$; ⁴ $\hat{Y} = 17,45 + 0,11X - 0,001X^2$ ($R^2 = 0,92$); ⁵ $\hat{Y} = 55,28^{NS}$; ⁶ $\hat{Y} = 73,90 - 0,04X$ ($R^2 = 0,65$); ⁷ $\hat{Y} = 3,1 - 0,02X$ ($R^2 = 0,93$); ⁸ $\hat{Y} = 10,05 - 0,47X$ ($R^2 = 0,97$); ⁹ $\hat{Y} = 0,59 + 0,004 X - 0,00005X^2$ ($R^2 = 0,57$); ¹⁰ $\hat{Y} = 0,76 + 0,002X$ ($R^2 = 0,57$); ¹¹ $\hat{Y} = 1,82 + 0,11X - 0,001X^2$ ($R^2 = 0,96$); NS = não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

O valor mínimo para o IA está no nível de inclusão de 40% de RCD, enquanto que para o IT a inclusão de cada 1% do resíduo promoveu acréscimo de 0,002 no índice. Em relação a razão h/H quanto maior for, mais saudável será a gordura, devido à prevalência dos ácidos graxos insaturados. O melhor resultado para a razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos foi obtido na carne dos animais que não receberam o RCD na alimentação.

Conclusão

A carne de cordeiros alimentados com resíduo de cervejaria desidratado, em níveis crescentes, promove elevação nos teores de ácidos graxos saturados e redução dos ácidos graxos desejáveis, além de ocasionar uma diminuição da razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Proc. 474447/2013-8), pela ajuda financeira concedida para o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

- BESSA, R. J. B.; PORTUGAL, P. V.; MENDES, I. A.; SANTOS-SILVA, J. 2005. Effect of lipid supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs fed dehydrated lucerne or concentrate. *Livestock Production Science* 96:185–194.
- CAVILHÃO, C.; COSTA, P. B.; VILELA, C. G.; KARVATTE JÚNIOR, N.; HERMES, P. R.; TAFFAREL, L. E. 2013. Avaliação in vivo e características da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria. *Scientia Agraria Paranaensis* 12:320-330.
- SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J. B.; SANTOS-SILVA, F. 2002. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs: Fatty and composition of meat. *Livestock Production Science* 77:187-194.
- ULBRICHT, T. L. V.; SOUTHGATE, D. A. T. 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *Lancet* 338:985-992.