



Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Brasil

Dias, Argélia M. A.; Batista, Angela M. V.; Maia, Maria de M. D.; Carvalho, Francisco F. R.; Guim, Adriana; Silva, Gilvan
Composição tecidual, química e de ácidos graxos presentes em pernas de caprinos alimentados com dieta rica em farelo grosso de trigo
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 3, núm. 1, enero-marzo, 2008, pp. 79-84
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119017261013>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

 redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Argélia M. A. Dias²

Angela M. V. Batista^{3,6}

Maria de M. D. Maia⁴

Francisco F. R. Carvalho^{3,6}

Adriana Guim³

Gilvan Silva⁵

Composição tecidual, química e de ácidos graxos presentes em pernas de caprinos alimentados com dieta rica em farelo grosso de trigo¹

RESUMO

Utilizaram-se vinte e quatro cabritos mestiços, machos não-castrados, com peso vivo médio de 20kg, para avaliar a inclusão (0; 8,9; 19,8 e 31,7%) de farelo grosso de trigo (FGT) em substituição ao milho na dieta. As pernas foram dissecadas em músculo, gordura e osso. Os cinco principais músculos foram triturados e amostrados para determinar a composição química e o perfil de ácidos graxos (FA). Após extração e metilação dos lipídios, a identificação e quantificação dos ésteres de ácidos graxos foram obtidas em cromatógrafo gasoso. Houve efeito linear decrescente no peso da perna e da gordura subcutânea, relação músculo/osso, índice de musculosidade da perna e percentual de gordura subcutânea e linear crescente no percentual total de osso e efeito quadrático para pesos dos cinco músculos, total dos músculos e percentual de outros tecidos com níveis de inclusão do FGT e valores dos pontos de máxima de 11,14% (650,05) e 10,86% (1159,99) e ponto de mínima de 14,18% (11,25). A gordura intramuscular, os totais de gordura e osso, outros tecidos, comprimento do fêmur, relação músculo/gordura e os percentuais do total de músculo, gordura intermuscular e total de gordura, não foram influenciados pelo FGT. O FGT não afetou a composição química cujas médias foram 75,5; 19,0 e 1,1 g/100g para umidade, proteína e cinzas, respectivamente, nem o PAG, com valores de 31,71; 30,94; 11,67; 7,31 e 5,04% para os ácidos ôlérico, palmitílico, esteárico, láurico e linoléico, respectivamente. Neste estudo se observou que a adição de farelo grosso de trigo não alterou o perfil de ácidos graxos nem a composição química da carne caprina

Palavras-chave: caprinos, milho, farelo de trigo, ácidos graxos, cromatografia gasosa

Tissue and chemical composition and fatty acids profile of goat's legs fed with different concentrations of rough wheat bran

ABSTRACT

Twenty-four anglonubian cross-bred male goats of 20 kg live weight were utilized to evaluate the inclusion (0; 8,9; 19,8 and 31,7%) of rough wheat bran (RWB) to replace corn in the diet. Legs were dissected in muscles, fat and bones. The five main muscles were triturated in samples to determine the profile of the fatty acids (FA). After extraction and methylation of the lipids, the identification and quantification of the fatty acids were obtained by gas chromatography. The addition of RWB in diet decreased linearly the weight of the leg, subcutaneous fat, muscle/bone ratio, leg muscularity index, percentage of subcutaneous fat and increased linear effect in total percentage of bones and the quadratic effect on the weight of the five muscles with values of maximum equal to respectively 11.14% (650.05), 10,86% (1159,99) and 14,18% (11,25), muscle total and other tissues. However, intramuscular fat, total fat, total bone, other tissues, length of the femur, muscle/fat and the percentage of muscle total, intermuscular fat, and other tissues were not affected by RWB addition in diets of the goats. The RWB also did not change the chemical composition and mean values of fatty acids were: 31.71(oleic); 30.94% (palmitic); 11.67% (estearic); 7.31% (lauric) and 5.04% (linoleic).

Key words: corn, goat, Gas Chromatography, fatty acids, rough wheat bran

² Professora/CODAI/UFRPE - argeliadias@oi.com.br

³ Professor/DZ/UFRPE, abalista@ufrpe.br, aguim@dz.ufrpe.br, ffcarvalho@dz.ufrpe.br

⁴ Professora Associada - Departamento de Biologia-Genética/UFRPE- mascenadiniz@hotmail.com

⁵ Mestre em Zootecnia-UFRPE-gilvanzotec@ig.com.br

⁶ Bolsista do CNPq

INTRODUÇÃO

O farelo grosso de trigo (FGT) é um dos ingredientes que compõem o farelo de trigo normalmente comercializado na ração animal; todavia, dependendo de suas características nutricionais e de seu efeito sobre o desempenho animal, ele poderá ser comercializado separadamente, o que poderá ou não agregar valor a este produto.

Os animais nascem com determinada composição tecidual e, durante seu desenvolvimento, as proporções entre os diferentes tecidos se alteram continuamente (Silva Sobrinho et al., 2002). Em condições nutricionais ótimas, o crescimento de cada tecido segue uma taxa própria até alcançar determinado tamanho pela constituição genética do animal (Rosa et al., 2002). Fatores como peso vivo (Tahir et al., 1994), raça (Sen et al., 2004), nutrição (Cameron et al., 2001; Yáñez et al., 2006), e suas interações, interferem na velocidade e na intensidade dessas alterações (Forrest et al., 1979).

Apesar da complexidade dos tecidos que compõem uma carcaça, na prática a composição tecidual, se reduz a osso, músculo e gordura (Osório, 1992), que são utilizados para avaliação do peso e da composição percentual. Os tecidos são os responsáveis, quase que exclusivamente, pelas características quantitativas e qualitativas das carcaças (Galvão et al., 1991), uma vez que a melhor carcaça é aquela que possui máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma proporção de gordura adequada para atender às exigências do mercado consumidor (Osório, 1992).

A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo, seja por sua distribuição. A gordura da perna, independentemente de sexo e método de alimentação, cresce tardiamente. O crescimento muscular é isométrico, indicando que a maior relação músculo:gordura, nesse corte, será obtida com carcaça de animais jovens, enquanto o tecido ósseo é precoce (Rosa et al., 2002).

A perna caprina representa o maior rendimento da porção comestível da carcaça. É nesse corte que estão as maiores massas musculares, constituindo-se o corte cárneo mais nobre no ovino (Silva Sobrinho et al., 2002). Por isso, a composição tecidual da perna pode ser um bom indicador da composição tecidual da carcaça (Lathan et al., 1964).

Dhanda et al. (1999) e Cameron et al. (2001) avaliando a composição tecidual da perna de caprinos de diferentes genótipos (Boer x Angora, Boer x Aaanen, Feral x Feral, Saanen x Angora, Sanen x Feral), observaram valores percentuais médios para os tecidos muscular, ósseo e adiposo, de 66,3; 23,06 e 6,94%, e 66,9; 24,3 e 6,83%, respectivamente.

Tem-se observado, recentemente, grande interesse pela manipulação de ácidos graxos na composição das carnes em geral, fato que resulta em que a carne é a principal fonte de gordura na dieta, em especial de ácidos graxos saturados, envolvidos em doenças coronárias e câncer, doenças associadas à vida moderna (Rhee et al., 2000; Madruga et al., 2006), porém, segundo Banskalieva et al. (2000) são poucos os estudos sobre a composição de ácidos graxos no tecido muscular e adiposo de caprinos.

Na avaliação do perfil de ácidos graxos (PAG) na carne caprina pesquisas têm sido desenvolvidas com destaque para

peso ao abate (Dhanda et al., 2003; Bezerra et al., 2004), genótipo, sexo (Madruga et al., 2006) e dieta (Johnson & McGowan, 1998; Potchoiba et al., 2003; Santos-Filho et al., 2005). Bankalieva et al. (2000) reportaram dificuldade de comparações de resultados referentes ao PAG atribuindo, às diferentes formas de coleta de amostras (muscular e adiposo), localização anatômica e falta de padronização quanto aos procedimentos e metodologias utilizados.

Os ácidos graxos saturados que ocorrem com maior frequência em tecido muscular de caprinos, são o palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0); dentre os ácidos graxos insaturados predominam o oléico (18:1), por sua presença em forma abundante, e o linoléico (C18:2) (Johnson & McGowan, 1998; Madruga et al., 2001; Arruda, 2003).

Considerando-se a importância da alimentação sobre o desempenho animal com reflexo nas características gerais da carne caprina, justifica-se a necessidade de estudos sobre a influência que determinados subprodutos agroindustriais possam ter sobre a qualidade da carne, visando a melhoria da produção de carne caprina.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inclusão do farelo grosso de trigo em substituição ao milho sobre a composição tecidual, química e perfil de ácidos graxos da perna caprina.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizado em Recife, PE.

O experimento teve duração de setenta e quatro dias, sendo quatorze dias de adaptação dos animais ao ambiente e dietas experimentais, e sessenta de coleta de amostras e dados.

Utilizaram-se vinte e quatro cabritos mestiços de Anglonubiano, machos não-castrados, com peso vivo médio inicial de 20 kg e idade entre seis e sete meses. Os animais foram distribuídos aleatoriamente, em quatro tratamentos com seis repetições.

As rações experimentais foram constituídas de feno de capim-Tifton-85 (*Cynodon dactylon*, (L.) Pers) moído em máquina forrageira e acrescido com os diferentes concentrados (Tabela 1), ofertadas na forma de mistura completa, com relação volumoso:concentrado de 50:50. Os concentrados foram calculados com diferentes níveis de inclusão de farelo grosso de trigo (0; 8,9; 19,8; e 31,7%) em substituição ao milho, adicionado de uma mistura mineral. A ração foi formulada para atender aos requerimentos de ganho de peso diário médios de 150g/animal/dia, segundo o NRC (1985).

Decorridas 18 horas de jejum de sólidos e líquidos, os animais foram pesados e abatidos. Após o abate as carcaças foram encaminhadas à câmara frigorífica por 24 horas a 4 °C. As carcaças foram seccionadas ao meio e, na meia-carcaça esquerda, foram obtidos os cortes comerciais; em seguida, as pernas foram armazenadas em embalagens plásticas, devidamente fechadas, sob congelamento a -20 °C, durante 150 dias.

Tabela 1. Participação dos ingredientes (%) e composição química da ração na base da matéria seca (% MS)**Table 1.** Participation of the ingredients (%) and chemical composition of the ration (% DM)

Ingrediente (%)	Nível de inclusão do farelo grosso de trigo (%)			
	0,0	8,9	19,8	31,7
Milho	25,2	18,1	9,7	0
Farelo grosso de trigo	0	8,9	19,8	31,7
Feno de tifton	50	50	50	50
Farelo de soja	23,8	22,0	19,5	17,3
Sal mineral	0,5	0,5	0,5	0,5
Calcário	0,5	0,5	0,5	0,5
Nutriente	Composição química			
Matéria seca (%)	85,4	85,5	85,7	85,8
Matéria orgânica	93,6	93,3	92,4	92,5
Proteína bruta	19,5	19,3	19,1	19,0
Extrato etéreo	2,3	2,3	2,2	2,2
Fibra em detergente neutro	46,0	48,9	52,6	56,5
Fibra em detergente neutro corrigido	43,6	46,1	49,3	52,7
Fibra em detergente ácido	22,9	23,8	24,8	25,9
Carboidratos totais	71,9	71,7	71,6	71,3
Carboidratos não-fibrosos	28,3	25,5	22,3	18,6
Nutrientes Digestíveis Totais	66,3	64,9	63,2	61,3

Após este período as pernas foram retiradas do freezer, pesadas, descongeladas a 10 °C durante 24 horas e dissecadas conforme metodologia descrita por Silva Sobrinho (1999), visando determinar as proporções de músculos, osso e gordura (subcutânea, intermuscular e total), e posterior relações músculo:osso e músculo:gordura.

Com auxílio de bisturi e pinças, retirou-se a gordura subcutânea, e a seguir, os músculos que circundam o fêmur na seguinte ordem: *Bíceps femoris*, *Semitendinosus*, *Adductor*, *Semimembranosus* e *Quadriceps femoris* que foram pesados individualmente. Os outros músculos foram retirados e pesados juntos, para posterior registro da composição do peso total de músculos nas pernas. O peso dos músculos, gordura e ossos, foram expressos em peso absoluto e em porcentagem da perna.

A gordura intermuscular da perna foi retirada e pesada e os ossos (ísklio, ilíaco, púbis, fêmur, tibia, fíbula e patela) foram pesados em conjunto. De posse da medida do comprimento do fêmur (cm) calculou-se o índice de musculosidade da perna (IMP), pela fórmula proposta por Purchas et al. (1991): $IMP = (\frac{P5M}{CF})/CF$. Em que: IMP = índice de musculosidade da perna; P5M = peso dos cinco músculos, g (*Bíceps femoris*, *Semitendinosus*, *Adductor*, *Semimembranosus* e *Quadriceps femoris*); CF = comprimento do fêmur, cm.

Após a dissecção, os cinco principais músculos que circundam o fêmur foram triturados e homogeneizados; em seguida, retiraram-se amostras para determinação de proteína, umidade, cinzas, cálcio e ferro, segundo AOAC (2000) como também amostra de 1g para determinação do perfil de ácidos graxos. Utilizaram-se amostras de dezenas de pernas (provenientes

entes de 4 tratamentos cada um com 4 repetições), que seguiram as etapas abaixo descritas:

A extração lipídica ocorreu segundo metodologia adotada por Folch et al. (1957), enquanto a transmetilação dos ácidos graxos foi realizada conforme metodologia descrita por Berry et al. (1965). A identificação e a quantificação dos ésteres de ácidos graxos foram obtidas através de análise em cromatografo a gás modelo Shimadzu-QP5050A, acoplado ao espectrofotômetro de massa. A coluna utilizada foi uma DB5 formada de 5% diphenyl e 95% dimethylpolysiloxane com dimensões: 30 m x 0,25 mm. As amostras de ésteres metílicos (1,0 μ L) foram introduzidas em um injetor tipo splitless a 220°C e os cromatogramas foram registrados em um software tipo GCMS Postrun Analysis. As temperaturas iniciais e finais da coluna foram de 40 °C e 280 °C, respectivamente, com uma rampa intermediária de 6 °C por minuto. A temperatura do detector foi mantida a 250 °C.

A quantificação relativa dos ácidos graxos foi realizada pela normalização das áreas dos ésteres metílicos. Os resultados dos ácidos graxos, expressos em percentagem de área (%).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições para determinação da composição tecidual e quatro tratamentos com quatro repetições, para determinação da composição química e perfil de ácidos graxos da perna. Os dados foram submetidos a análises de variância e regressão e teste de Tukey a 5% de probabilidade, em função dos níveis de inclusão do farelo grosso de trigo, utilizando-se o pacote Estatístico SAS (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou influência significativa ($P > 0,05$) da inclusão do FGT em substituição ao milho sobre os teores de umidade, proteína, cinzas, cálcio e ferro na perna caprina (Tabela 2). A literatura tem demonstrado que, apesar das diferenças nas composições químicas dos produtos utilizados nos balanceamentos das rações animais, isto não tem refletido diretamente em alterações na composição química da carne, fato que pode ser confirmado pela proximidade dos valores encontrados nesta pesquisa, aos citados por Madruga et al.

Tabela 2. Composição química da perna de caprinos em função dos níveis de inclusão do farelo grosso de trigo na dieta**Table 2.** Chemical composition of goat leg a function of levels of inclusion of rough wheat bran in the diet

Variável	Nível de inclusão de Farelo grosso de trigo (%)				CV (%)	Média
	0	8,9	19,8	31,7		
Umidade g/100g	75,70	74,80	76,00	75,60	1,30	Ŷ= 75,50
Proteína g/100g	19,50	19,20	18,60	18,70	4,80	Ŷ= 19,00
Cinzas g/100g	1,10	1,20	1,10	1,10	4,10	Ŷ= 1,10
Cálcio ppm	1,70	1,70	1,70	1,70	3,90	Ŷ= 1,70
Ferro ppm	2,10	2,30	2,50	3,10	16,20	Ŷ= 2,50

Médias iguais nas linhas não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

(2005) que, avaliando cortes comerciais de caprinos sem padrão racial definido, verificaram valores de 75,82; 20,25; 1,14; 7,7 e 8,64% para, respectivamente, umidade, proteína, cinzas, cálcio e Ferro. Arruda (2003), em revisão de literatura sobre carne caprina, reporta valores de 75,93; 20,74 e 1,07%, para umidade, proteína e cinzas, respectivamente, enquanto Madruga & Arruda (2000) relatam valores de 2,59 de Fe e 3,87% de Ca em perna caprina; entretanto, trabalhos de pesquisa desta natureza são importantes para identificar até que nível de inclusão de diferentes produtos podem ou não influenciar nas inúmeras reações físico-químicas que ocorrem na transformação do músculo em carne.

Houve efeito quadrático ($P < 0,05$) da inclusão do FGT na dieta sobre o peso dos cinco músculos e peso do total dos músculos cujos pontos de máxima foram de 11,14 e 10,86 para as inclusões de FGT, respectivamente. Por outro lado, ocorre efeito linear decrescente para o peso da perna, peso da gordura subcutânea, relação músculo:osso e índice de musculosidade da perna, mas não foram alterados ($P > 0,05$) o peso da gordura intermuscular e total, nem o peso dos ossos e outros tecidos (Tabela 3).

Os pesos médios dos músculos que circundam o fêmur e o total de músculo, variaram na mesma proporção com ponto de máxima médio de 11% e decréscimos posteriores; este resultado é consequência do aumento nos níveis de fibra das dietas devido à inclusão do farelo grosso de trigo (FGT), proporcionando redução no consumo de nutrientes digestíveis totais pelos animais conforme relatado por Dias et al. (2006) que apresentaram mesma tendência verificada nesta pesquisa; portanto, a redução no aporte energético aos animais, devido ao incremento de FGT nas dietas experimentais (acima

de 11%), refletiu em decréscimo no peso dos cinco músculos e total de músculos.

O índice de musculosidade da perna, indicativo da quantidade de músculo na perna, a gordura subcutânea e o peso da perna, decresceram linearmente (Tabela 3). Observa-se, de modo geral, para essas variáveis que, em termos de valores absolutos, houve a mesma tendência citada anteriormente, ou seja, aumento a partir de 8,9% de inclusão do FGT e decréscimos posteriores, mas, independentemente dos resultados, se equação quadrática ou linear, possivelmente este cenário está relacionado também ao menor aporte energético ingerido pelos animais com níveis elevados de FGT na dieta.

Segundo Callow (1948), durante o crescimento e engorda os tecidos adiposos intramusculares são depositados em pequenas quantidades, enquanto os intermusculares e subcutâneos, em grandes quantidades. A gordura subcutânea teve efeito linear decrescente ($P < 0,05$) da inclusão do FGT, apesar de não ter sido observada influência sobre a gordura intermuscular. A quantidade de gordura está relacionada com o peso vivo e o peso da carcaça, e pesos elevados implicam em maior deposição de gordura (Teixeira et al., 1992).

Considerando-se os resultados do peso de carcaça e do corte da perna com comportamentos lineares decrescentes, conforme relatado por Dias et al. (2006) em função da inclusão do FGT, era de se esperar que este fato contribuísse para menor depósito de gordura; tal redução na concentração de gordura na perna caprina pode ser um aspecto positivo, tendo em vista a procura por carne caprina com menor quantidade de gordura de cobertura.

A relação músculo:osso, de acordo com Kempster et al. (1981), é potencialmente a mais importante função de con-

Tabela 3. Componentes da perna de caprinos em função dos níveis de inclusão do farelo grosso de trigo na dieta

Table 3. Components of the goat leg as a function of the levels of inclusion of rough wheat of the diets

Componente	Nível de inclusão do Farelo grosso de trigo(%)				CV (%)	Equação de regressão*	r^2
	0,0	8,9	19,8	31,7			
¹ Perna (g)	1758,8	1845,2	1708,8	1532,7	10,9	$\hat{Y} = 1848,1 - 8,3576X$	0,68
² Peso dos cinco músculos (g)	605,0	664,7	611,0	530,5	9,4	$\hat{Y} = 613,14 + 6,6276X - 0,2975X^2$	0,92
³ Músculo total (g)	1088,9	1180,7	1095,8	946,9	11,4	$\hat{Y} = 1099,7 + 11,101X - 0,5110X^2$	0,95
⁴ Gordura subcutânea (g)	49,64	65,85	36,68	17,37	23,5	$\hat{Y} = 69,131 - 1,5415X$	0,83
Gordura intermuscular (g)	44,1	61,53	52,30	51,65	19,8	$\hat{Y} = 54,20$	-
Gordura Total (g)	93,74	127,38	88,98	69,02	21,6	$\hat{Y} = 98,87$	-
Osso total (g)	279,5	294,93	286,5	275,42	13,1	$\hat{Y} = 284,31$	-
Outros tecidos (g)	218,7	207,5	200,1	201,27	14,8	$\hat{Y} = 242,53$	-
Comprimento do fêmur (cm)	18,7	18,58	18,72	18,70	3,9	$\hat{Y} = 18,67$	-
⁵ Relação músculo:osso	4,02	4,03	3,82	3,42	7,9	$\hat{Y} = 4,1353 - 0,0195X$	0,86
Relação músculo:gordura	10,52	10,55	15,12	15,19	12,3	$\hat{Y} = 12,84$	-
⁶ Índice de musculosidade da perna	0,31	0,32	0,30	0,28	6,9	$\hat{Y} = 0,3199 - 0,0091X$	0,58
Músculo total	65,49	65,94	64,60	63,0	3,67	$\hat{Y} = 64,76$	-
⁷ Osso total	16,21	15,96	16,79	18,45	7,77	$\hat{Y} = 15,539 + 0,0731X$	0,91
⁸ Gordura subcutânea	2,87	3,56	2,09	1,11	18,7	$\hat{Y} = 3,8357 - 0,0825X$	0,88
Gordura intermuscular	2,55	3,37	3,0	3,26	16,8	$\hat{Y} = 3,14$	-
Gordura Total	5,43	6,94	5,09	4,37	-	$\hat{Y} = 5,68$	-
⁹ Outros tecidos	12,77	11,16	11,77	13,27	14,2	$\hat{Y} = 12,640 - 0,1957X + 0,0069X^2$	0,92

¹($P < 0,05$); ²($P < 0,02$) Biceps femoris, quadriceps femoris, semimembranosus, semitendinosus e adductor; ³($P < 0,04$); ⁴($P < 0,05$); ⁵($P < 0,04$); ⁶($P < 0,06$); ⁷($P < 0,02$); ⁸($P < 0,04$); ⁹($P < 0,02$)

formação da carcaça. A quantidade de osso na perna dos caprinos não variou, como observado na quantidade de músculo (Tabela 3), resultando em decréscimo linear ($P < 0,05$) da relação músculo:osso, com o aumento do FGT, enquanto a relação músculo:gordura não variou significativamente ($P > 0,05$), apesar do efeito linear decrescente da quantidade de gordura subcutânea com a inclusão do FGT; possivelmente a deposição da gordura subcutânea não tenha sido suficiente para alterar a relação, como demonstrado também no total de gordura.

As porcentagens de músculo e gordura em função do peso total da perna não foram influenciadas pela inclusão de FGT (Tabela 3); entretanto, o percentual de osso aumentou e o de gordura subcutânea reduziu enquanto a variável outros tecidos foi influenciada quadraticamente com ponto de mínimo de 14,18% de FGT na dieta ($P < 0,05$).

Assim, se o objetivo for produzir perna caprina com maiores quantidades de músculos e gordura de cobertura, recomendam-se níveis baixos de inclusão de FGT, entre 11 e 14%, em substituição ao milho, tendo em vista que maiores percentuais reduzem o índice de musculosidade, proporção da gordura subcutânea e aumentam o percentual dos ossos na perna caprina.

Os seis ácidos graxos saturados foram identificados, quatro monoinsaturados e três ácidos graxos poliinsaturados (Tabela 4), tendo-se encontrado em maiores proporções os ácidos oléico (31,71%), palmítico (30,94%), esteárico (11,67%) e

Tabela 4. Médias das áreas dos picos de ácido graxos do pernil caprino em função dos níveis de inclusão do farelo grosso de trigo na dieta

Table 4. Means of peak areas as fatty acids in goat leg as a function of the levels of inclusion of rough wheat of the diet

Componente	Nível de inclusão de farelo grosso de trigo				CV (%)	Média
	0,0	8,9	19,8	31,7		
Saturado						
C12:0	8,25	4,87	5,16	10,99	87,7	$\hat{Y}=7,31$
C14:0	1,70	1,29	1,95	1,09	400,00	$\hat{Y}=1,51$
C16:0	30,42	30,66	29,06	33,62	192,50	$\hat{Y}=30,94$
C17:0	0,00	0,00	0,59	0,00	400,0	$\hat{Y}=0,15$
C18:0	9,80	11,51	14,84	10,54	237,90	$\hat{Y}=11,67$
C23:0	0,00	0,410	0,00	0,00	400,00	$\hat{Y}=0,10$
Monoinsaturado						
C16:1	0,91	0,00	0,93	0,92	56,75	$\hat{Y}=0,69$
C17:1	10,89	21,36	0,00	0,00	204,00	$\hat{Y}=8,06$
C18:1	30,09	25,43	37,85	33,48	51,90	$\hat{Y}=31,71$
C19:1	0,41	0,00	0,00	0,00	400,00	$\hat{Y}=0,10$
Poliinsaturado						
C16:2	0,00	0,00	0,00	0,20	400,00	$\hat{Y}=0,05$
C18:2	3,62	3,16	7,24	6,14	216,8	$\hat{Y}=5,04$
C20:4	3,56	1,30	2,36	3,64	84,80	$\hat{Y}=2,71$
Saturado	50,17	48,74	51,60	56,24	13,2	$\hat{Y}=51,69$
Monoinsaturado	42,30	46,79	38,78	33,75	23,20	$\hat{Y}=40,40$
Poliinsaturado	7,18	4,46	9,60	9,78	65,60	$\hat{Y}=7,75$

linoléico (5,04%). Não se observa influência dos níveis de inclusão do FGT sobre o perfil de ácidos graxos na carne caprina nem no total dos ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturado (AGMI) e poliinsaturado (AGPI).

Embora não se tenha detectado influência significativa no perfil dos ácidos graxos, os percentuais de ácidos oléico, palmítico e esteárico encontrados nesta pesquisa, confirmam as observações de Banskalieva et al. (2000), que relatam, a partir de dados de diversos autores, a presença desses ácidos em maior percentual na perna caprina.

Como ocorreu influência de inclusão do FGT sobre o consumo e digestibilidade da dieta, peso e rendimento de carcaça, composição tecidual da perna (gordura subcutânea) e, principalmente, no atributo sabor da carne caprina, resultado da análise sensorial, conforme relatado por Dias et al. (2006), esperava-se efeito linear decrescente também no perfil de ácidos graxos, em decorrência das alterações proporcionadas pelo FGT no ambiente ruminal; no entanto, deve-se levar em consideração o tipo de metodologia aplicada (amostra dos músculos e não da gordura subcutânea), e a falta de especificidade da coluna utilizada durante a determinação dos ésteres de metil e ao reduzido número de repetições utilizadas para a análise.

CONCLUSÃO

Os melhores resultados da composição muscular e de cobertura na perna caprina foram obtidos com inclusão percentual médio de 11% de farelo grosso de trigo em substituição ao milho; contudo, a escolha do percentual adequado está em função do custo de produção e do tipo de perna que o mercado exige.

A adição de farelo grosso de trigo não altera o perfil de ácidos graxos nem a composição química da carne caprina.

LITERATURA CITADA

- AOAC. Official methods of analysis. 17.ed. Washington, Association of official analytical chemist, 2000.
- Arruda, S.G.B. Perfil de Ácidos graxos e qualidade da carne de caprinos da raça saanen inteiros e castrados, com diferentes pesos ao abate. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 167p. Tese de Doutorado.
- 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.
- Berry, J.F.; Cevallos, W.H.; Wade, R.R. Lipid class and fatty acid composition of intact peripheral nerve and during Wallerian degeneration. American Oil Chemists Society, v.42, p.492-500, 1965.
- Bezerra, F.J.; Madruga, M.S.; Leite, A.M.; Silva, E.M.C. Effect of age at slaughter on chemical composition of meat from Moxotó goats and their crosses. Small Ruminant Research, v.55, p.177-181, 2004.

- Callow, E.H. Comparative studies of meat.2. The changes in the carcass during growth and their relation to the chemical composition of fatty and muscular tissues. *Journal of Agriculture Science*, v.38, p.174-186, 1948.
- Cameron, M.R.; Luo, J.; Sahlu, T. Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora and Spanish goat consuming a concentrate-based diet. *Journal of Animal Science*, v.79, p.1423-1430, 2001.
- Dias, A.M.A. Utilização do farelo grosso de trigo na alimentação de caprinos. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006. 108p. Tese de Doutorado.
- Dhanda, J.S. Carcass composition and fatty acid profiles of adipose tissue of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. *Small Ruminant Research*, v.50, p.67-74, 2003.
- Dhanda, J.S.; Taylor, D.G.; McCosker, J.E.; Murray, P.J. The influence of goat genotype on the production of capretto and chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics. *Meat Science*, v.52, p.355-361, 1999.
- Folch, J.; Lees, M.; Stanley, G.H.S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, v.236, n.1, p.497-510, 1957.
- Forrest, P.D.; Aberle, E.D.; Hendrick, H.B. et al. Fundamentos de ciência da carne. Zaragoza:Acribia, 1979.364p.
- Johnson, D.D.; McGowan, C.H. Diet management effects on carcass attributes and meat quality of young goats. *Small Ruminant Research*, v.28, p.93-98, 1998.
- Kempster, A.J.; Croston, D.; Lones, D.W. Value of conformation as an indicator of sheep carcass composition within and between breeds. *Animal Production*, v.33, p.39-49, 1981.
- Lathan, S.D.; Moody, U.; Kemp, J.D. et al. Reliability of predicting lamb carcass composition. *Journal of Animal Science*, v.23, p.861-865, 1964.
- Madruga, M.S.; Araújo, W.O.; Souza, W.H.S. et al. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p. 1838-1844, 2006.
- Madruga, M. S.; Arruda, S. G. B. Efeito da castração sobre parâmetros químicos, físicos-químicos e sensoriais da carne caprina de animais mestiços. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 20, n.1, p.23-26, 2000.
- Madruga, M.S.; Narain, N. Souza, J.G. et al. Castration and slaughter age effects on fat components of the "mestiço" goat meat. *Small Ruminant Research*, v.42, p.77-82, 2001.
- Madruga, M.S.; Sousa, W.H.; Rosales, M. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.1, p.309-315, 2005.
- NRC - National Research Council. Nutrient requirements of sheep. 6.ed. Washington: National Academy Press. 1985. 99p.
- Osório, J.C.S. Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil. Zaragoza. Universidade de Zaragoza, 1992. 335p. Tese de Doutorado.
- Potchoiba, M.J.; Lu, C.D.; Pinkerton, F.; Sahlu, et al. Effects of all-milk diet on weight gain, organ development, carcass characteristics and tissue composition, including fatty acid and cholesterol contents, of growing male goats. *Small Ruminant Research*, v.3, n.6, 583-592, 1990.
- Purchas, R.W.; Davies, A.S.; Abdullah, A.Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown Sheep. *Meat Science*, v.30, p.81-94, 1991.
- Rhee, K.S.; Waldron, D.F.; Ziprin, Y.A. et al. Fatty acid composition of goat diets vs intramuscular fat. *Meat Science*, v.54, p.313-318, 2000.
- Rosa, G.T.; Pires, C.C.; Silva, J.H.S. Crescimento de osso, músculo e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.6, p.2283-2289, 2002.
- SAS Statistical Analysis Systems. "User" guide. Versão 8.0. North Carolina:1999.
- Sen, A.R.; Santra, A.; Karim, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semi-arid conditions. *Meat Science*, v.66, p.757-763, 2004.
- Silva, G. Caracterização e digestibilidade dos farelos fino e grosso de trigo. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006. 29p. Dissertação de Mestrado.
- Silva Sobrinho, A.G. Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter. Palmerston North: Massey University, 1999. 54p. Report Post Doctorate in Sheep Meat Production.
- Silva Sobrinho, A.G.; Machado, M.R.F.; Gastaldi, K.A.G.; et al. Efeito da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.1017-1023, 2002.
- Tahir, M.A.; Al-Jassim, A.F.; Abdulla, A.H.H. 1994. Influence of live weight and castration on distribution of meat, fat and bone in the carcass of goats. *Small Ruminant Research*, v.14, p.219-223, 1994.
- Teixeira, A.; Delfa, R.; Gonzales, C. El grado de engrasamiento. *Ovis*, v.19, p.21-35, 1992.
- Yáñez, E.A.; Resende, K.T.; Ferreira, A.C.D. et al. Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.5, p. 2093-2100, 2006.