

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

O consumo de carne ovina tem crescido nos últimos anos em decorrência das características nutricionais inerentes à espécie. A gordura presente na carne ovina é influenciada por fatores como, peso vivo ao abate, sexo, dieta, genótipo e músculo, tendo a dieta um grande impacto sobre a deposição de gordura intramuscular, bem como sobre a concentração de ácidos graxos saturados e ácidos graxos poliinsaturados. A composição dos ácidos graxos influencia na qualidade da carne e tem despertado a preocupação nos consumidores em adquirir carnes saudáveis e com baixo índice de colesterol. Além da proporção de ácidos graxos saturados e ácidos graxos insaturados, o teor do ácido linoleico conjugado também tem sido amplamente estudado. Dessa forma, objetivou-se apresentar informações sobre a composição lipídica da carne ovina, de modo a contribuir para uma maior aceitabilidade desses produtos, levando-se em conta os efeitos para a saúde humana.

Palavras-chave: Lipídeos, produtos de origem animal, ruminantes.

Composição de ácidos graxos na carne ovina

Lipídeos, produtos de origem animal, ruminantes.

Glacyane Costa Gois¹

Aline Bezerra Laurentino²

Eriane Guedes da Silva³

Amélia de Macedo²

¹ Doutora em Zootecnia. Pós doutoranda na Embrapa Semiárido, Petrolina – PE

² Graduanda em Biologia. Universidade de Pernambuco – UPE, Petrolina – PE

³ Mestranda em Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba – CCA/UFPB, Areia – PB

COMPOSITION OF FATTY ACID IN MEAT SHEEP ABSTRACT

The consumption of sheep meat has grown in recent years due to the nutritional characteristics of the species. The fat present in sheep meat is influenced by factors such as live weight at slaughter, sex, diet, genotype and muscle, and the diet a major impact on the deposition of intramuscular fat, as well as on the concentration of saturated fatty acids and fatty acids the polyunsaturated fatty acid composition influences the quality of the meat and has aroused concern among consumers in purchasing healthy meats and low cholesterol content. The proportions of saturated fatty acids and unsaturated fatty acids, conjugated linoleic acid content has also been widely studied. Thus, it aimed to present information on the lipid composition of sheep meat in order to contribute to greater acceptability of these products, taking into account the effects on human health.

Keyword: Lipids. products of animal origin. ruminants.

INTRODUÇÃO

O sucesso de um produto depende da sua aceitação pelo consumidor em função das características desejadas e valorizadas pelo mesmo, no decorrer das compras, por meio de atributos sensoriais ou outras fontes de informação. A composição química da carne ovina varia com a categoria do animal e com a sua localização na carcaça. A raça e o sistema de alimentação também podem afetar as características químicas da carne. Dentre esses aspectos, vem merecendo destaque o teor de gordura da carne e sua composição em ácidos graxos, uma vez que este tipo de alimento, aliado aos padrões da vida moderna (estresse e sedentarismo), está sendo associado a distúrbios na saúde humana, como obesidade, hipertensão e problemas cardíacos (MAIA et al., 2012).

A má apresentação e excesso de gordura nas carcaças e cortes é um fator que afeta o consumo de carne de ovinos. Assim, a composição lipídica dos cortes é uma informação relevante e pode estimular a comercialização desta carne, haja visto que a carne ovina tem sido associada a alimentos pouco saudáveis devido ao tipo de gordura que a caracteriza, sendo esta considerada fonte de ácidos graxos saturados, colesterol e calorias, com pequenas quantidades de poliinsaturados (SANTOS-CRUZ et al., 2012).

O enfoque na pesquisa em relação à composição da carne, no que diz respeito aos ácidos graxos, tem se fundamentado em diagnosticar com precisão a quantidade existente do perfil destes componentes no produto final (carne). Entretanto, a composição de ácidos graxos nos produtos oriundos de ruminantes é complexa em razão da síntese ruminal, bem como o processo de biohidrogenação que ocorre neste ambiente mediado por bactérias. Existem poucos dados com relação ao conteúdo de colesterol e perfil de ácidos graxos da carne de animais do nordeste do Brasil, sendo a maior parte destes provenientes de pesquisas com animais de clima temperado (LOPES et al., 2012).

A avaliação da qualidade nutricional de lipídeos em carcaças de ruminantes tem sido realizada com base

na composição de ácidos graxos, por meio da determinação de índices que relacionam o conteúdo de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e poliinsaturados (AGPI) relação ω -6 ω -3. As razões AGPI: AGS e ω -6 ω -3 têm sido utilizadas com frequência para análise do valor nutricional de óleos e gorduras e indicar o potencial colesterolêmico (ARRUDA et al., 2012).

Os produtos de ruminantes são as principais fontes naturais do ácido linoléico conjugado (CLA). Estudos prévios sugerem que é possível aumentar a deposição de CLA nos produtos de ruminantes elevando-se o conteúdo de determinados ácidos graxos poliinsaturados (BESSA et al., 2008).

Objetivou-se, com esta revisão, apresentar informações sobre a composição lipídica da carne ovina, de modo a contribuir para uma maior aceitabilidade desses produtos, levando-se em conta os efeitos para a saúde humana.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE LIPÍDEOS

Os lipídios são um grupo heterogêneo de compostos incluindo gorduras, óleos, esteróis e ceras. São insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos como éter e clorofórmio. Podem ser classificados em lipídios compostos, sendo o mais abundante os triglicerídeos, que têm função armazenadora de energia; os fosfolipídios fazem parte das membranas, apresentam grupos fosfato e amino-álcool, entre outros. São formados por ácidos graxos e uma molécula de glicerol. Os lipídios simples que após a hidrólise não produzem ácidos graxos, fazendo parte os esteróis, derivados de ácidos graxos com função metabólica, como as prostaglandinas e, os isoprenóides que são as vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) (COSTA et al., 2009; STRADIOTTO et al., 2010).

A natureza e quantidade dos lipídios armazenados nos tecidos dependem das condições alimentares, dos processos de digestão e absorção intestinal, metabolismo hepático e sistemas de transporte. Altos níveis lipídicos na dieta podem intensificar a secreção de leptina, hormônio ligado à manutenção do peso corporal na regulação do metabolismo lipídico (BERCHIELLI, 2011).

Uma alta secreção de leptina pode promover uma redução na deposição de gordura visceral e favorecer uma distribuição mais homogênea da gordura na carne (subcutânea, inter e intramuscular) (COSTA et al., 2008).

Rosa et al.(2002) verificaram que a gordura apresenta velocidade de crescimento reduzida nas extremidades distais e próximas dos membros anteriores sendo que, longitudinalmente à linha dorsal, o coeficiente de crescimento é baixo no pescoço e regiões da garupa, aumentando na região do dorso; contudo, apresenta alto coeficiente de crescimento, ventralmente, na região do flanco, peito e costelas. O estudo do desenvolvimento da gordura é muito importante, já que as proporções de cada depósito de gordura afetam o valor comercial das carcaças e que os principais sistemas de classificação de carcaças utilizam medições do tecido adiposo.

A deposição e distribuição de gordura corporal em ovinos influenciam a aceitabilidade das carnes. Sañudo et al. (2000) relataram que uma menor quantidade de gordura subcutânea, inter e intramuscular reduz a aceitabilidade da carne de cordeiros. Segundo os autores, carnes provenientes de carcaças com 2.0mm ou menos de gordura subcutânea foram classificadas em teste sensorial como inferiores em sabor e satisfação. Por outro lado, o excesso de lipídios diminui a apreciação do produto. Com a crescente atenção dos consumidores para a relação dieta e saúde, observa-se uma redução na ingestão de gorduras ricas em colesterol e ácidos graxos saturados e aumento no consumo de ácidos graxos mono e poliinsaturados, visando reduzir a obesidade e os riscos de câncer e doenças cardiovasculares (SCOLLAN et al., 2006).

A gordura intramuscular na carne ovina é influenciada por fatores como o peso vivo ao abate, sexo, dieta, genótipo e músculo, tendo a dieta um grande impacto sobre a deposição de gordura intramuscular, bem como sobre a concentração de ácidos graxos saturados e ácidos graxos poliinsaturados (DESMET et al., 2004).

A gordura tem participação importante nos parâmetros sensoriais desejáveis, como a maciez, suculência e aroma. Um cordeiro jovem pode apresentar carne menos succulenta por ainda não ter feito a deposição de gordura intramuscular. Quanto ao sexo, as fêmeas têm maior predisposição que os machos inteiros para o acúmulo de gordura, já os animais castrados tendem a acumular mais gordura que os machos inteiros (MENEZES et al., 2009; OSÓRIO et al., 2009).

A maciez da carne está associada a um conjunto de fatores, como a diminuição da força necessária para fracionar o perimísio, efeito lubrificante da fibra muscular, retenção de líquidos mantidos durante o cozimento da carne, que seriam liberados durante a mastigação e a liberação de compostos aromáticos presentes na gordura, que estimulam a salivação. A dureza é o atributo mais importante para o consumidor, sendo decisivo no valor comercial da carne (Huidoro et al., 2005).

Em relação ao aroma da carne, são considerados três tipos de interações entre gordura e o aroma. Em primeiro lugar, a gordura é capaz de absorver compostos de aroma hidrofóbicos, tanto os presentes no animal vivo (odor ovino) quanto os formados durante o processamento (aroma de assado). Em segundo lugar, a gordura é precursora de grande número de compostos responsáveis pelo aroma (aldeídos, cetonas, ácidos graxos voláteis, álcoois secundários), que podem contribuir para a formação de aromas e sabores, tanto os desejáveis como os indesejáveis (aroma de ranço e queimado) (COSTA et al., 2009).

METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

O processo de digestão e absorção dos lipídios em pequenos ruminantes é dividido em quatro fases: Emulsificação, Hidrólise, Formação de micelas e Absorção.

A emulsificação é o processo responsável pela redução das gotículas de lipídios fornecendo suspensões em água. Esse processo tem início no abomaso onde os lipídios são aquecidos a temperatura corporal ($\pm 39^{\circ}\text{C}$) e disposto aos movimentos peristálticos onde são decompostos de

glóbulos a gotículas, seguindo para o intestino delgado (ID) onde a emulsificação é completada pela ação dos ácidos biliares (BRANCO et al., 2010).

A hidrólise dos triglicerídeos ocorre em razão da ação combinada de duas enzimas: lípases e colipases. A lipase é secretada pelo pâncreas, entretanto não pode atacar as gotículas lipídicas emulsificadas no intestino, pois os lipídios estão circundados de produtos biliares. Assim, a colipase abre uma passagem pelos produtos biliares, permitindo que as lípases acessem os triacilgliceróis. A lipase então rompe os ácidos graxos resultando na formação de dois ácidos graxos livres e um monoglicerídeo a partir de cada triacilglicerol hidrolisado (KOZLOSKI, 2011).

O produto da digestão lipídica hidrolítica combina-se com os ácidos biliares e os fosfolipídios formando as micelas que são menores que as gotículas de gordura. As micelas permitem que os lipídios se difundam pelo lúmen intestinal ficando em contato com a superfície de absorção (KOZLOSKI, 2011). As cadeias insaturadas, resultantes da hidrólise, têm uma parte incorporada aos lipídeos bacterianos e outra rapidamente biohidrogenada e, consequentemente, saturada por ação de isomerases e redutases, de modo a neutralizar o efeito tóxico dos ácidos graxos insaturados sobre os microrganismos ruminais, com formação de ácidos graxos saturados e monoinsaturados, que se depositam nos tecidos (HOLANDA et al., 2011).

Todos os componentes da micela difundem-se nos enterócitos exceto os ácidos biliares onde são reabsorvidos no íleo e transportados diretamente para o fígado e reciclados para a bile. Após atravessar a membrana apical, os lipídios são rapidamente capturados por moléculas transportadoras e conduzidos para o retículo endoplasmático liso (REL), onde os principais lipídios são reesterificados formando triacilglicerol e fosfolipídios e são estocados com o colesterol, outros lipídios dietéticos e quilomícrons que seguem pelos vasos linfáticos intestinais desembocando na veia cava (STRADIOTTO et al., 2010).

A etapa inicial da biohidrogenação ruminal dos ácidos

linoléico e linolênico envolve isomerização da dupla ligação *cis*-12 à configuração *trans*-11, tendo por resultado um ácido graxo dienóico ou trienóico conjugado. Em seguida, ocorre uma redução da dupla ligação *cis*-9 resultando no ácido vacênico (C 18:1 *trans*-11). Consequentemente, o ácido rumênico é um intermediário formado somente durante a biohidrogenação do ácido linoléico (FUNCK et al., 2006). A conversão do ácido rumênico (C 18:2 *cis*-9 *trans*-11) a ácido vacênico (C 18:1 *trans*-11) é catalisada por uma redutase. A etapa final é dada por mais uma redução do ácido vacênico produzindo o ácido esteárico (C 18:0) (LAWSON et al., 2001), finalizando a biohidrogenação, saturando por completo a molécula de gordura.

Grande parte do C 18:0 absorvido pelo ruminante converte-se em ácido oléico (C 18:1) pela ação da enzima $\Delta 9$ -dessaturase, resultando em expressivos percentuais deste na carne ovina (SMITH et al., 2006). As dessaturases são capazes de introduzir duplas ligações nas posições $\Delta 5$, $\Delta 6$ e $\Delta 9$, sendo que as enzimas $\Delta 5$ e $\Delta 6$ atuam na dessaturação dos AGPI, enquanto a $\Delta 9$ dessaturase atua na síntese dos ácidos graxos monoinsaturados. Em fase de crescimento, ovinos apresentam maior atividade enzimática da $\Delta 9$ -dessaturase nos adipócitos que em outras espécies (DHIMAN et al., 2005).

Segundo Palmquist et al. (2004), cerca de 87% do ácido rumênico presente nos tecidos resulta da dessaturação endógena pela $\Delta 9$ -dessaturase. Dietas ricas em amido proporcionam aumento da insulina plasmática, da lipogênese e da atividade da enzima $\Delta 9$ -dessaturase (SINCLAIR, 2007), o que leva a inferir que houve dissociação ruminal dessa fonte de lipídios, possibilitando o aporte de C 18:1 *trans*-11, intermediário no processo de biohidrogenação no rúmen, tendo sua absorção aumentada no intestino, estimulando a produção de ácido rumênico nos tecidos, a partir da ação da $\Delta 9$ -dessaturase.

Quando a ingestão de insaturados é muito grande, a capacidade dos microrganismos do rúmen em biohidrogenar pode ser excedida, ocorrendo maior absorção intestinal de ácidos graxos insaturados. Neste contexto, é possível aumentar a insaturação e reduzir o teor relativo de ácidos graxos saturados

e monoinsaturados nas carnes dos ruminantes (GEAY et al., 2001). Ácidos graxos de cadeia longa, como C 20 e C 22 (ω 3), não são propensos à modificação pelos microrganismos ruminais, o que favorece o aumento da deposição desses ácidos graxos poliinsaturados no músculo, melhorando a qualidade nutricional e funcional da carne.

Vários fatores podem afetar a isomerização e a biohidrogenação. O aumento da proporção de concentrado na dieta diminui as taxas de lipólise e biohidrogenação e aumenta a proporção dos ácidos graxos insaturados. Essas modificações ocorrem devido a queda do pH, resultando em uma alteração na microbiota ruminal influenciando o padrão de fermentação do produto final (HOLANDA et al., 2011; KOZLOSKI, 2011).

ÁCIDOS GRAXOS

Os ácidos graxos formam parte da estrutura da maioria dos lipídios, o comprimento da cadeia carbonada varia de 1 a 36 carbonos e proporcionam aos lipídios seu caráter hidrofóbico. Sendo os mais abundantes nos animais são os de 16 e 18 carbonos, podendo ser saturados sem ligação dupla e insaturações com uma ou mais ligações duplas, em suas cadeias. Estão envolvidos direta ou indiretamente na regulação metabólica e na modulação imunitária, pela participação na regulação homeoviscosa das membranas celulares, ou servindo de precursores na síntese de eicosanóides, assim como mensageiros químicos intracelulares (OKEUDO et al., 2007). Desempenham um papel na regulação da expressão de genes que codificam várias enzimas envolvidas no metabolismo dos lipídios e dos carboidratos e participam igualmente na regulação da diferenciação de diversos tipos celulares.

Os ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) estão principalmente relacionados com a fração de fosfolipídios e a proporção deste declina como avanço do tempo, quando o perfil de ácidos graxos vai ficando menos insaturados (OKEUDO et al., 2005). A maior parte dos ácidos graxos poliinsaturados da dieta são biohidrogenados pelas bactérias ruminais de modo que a gordura absorvida e depositada na carne tem baixo teor desse tipo de

ácido graxo e alta proporção de ácidos graxos saturados.

A idade dos animais é um parâmetro que está relacionado ao perfil de ácidos graxos, pois com o tempo os adipócitos diminuem a velocidade de aumento de diâmetro. Assim, com o aumento da maturidade fisiológica ocorre uma redução dos níveis de ácidos graxos saturados no músculo, fato explicado pelo aumento na atividade da enzima Δ 9-desaturase, que promove uma maior produção de ácido oléico em relação ao ácido esteárico (COSTA et al., 2008). Dhanda et al. (2003) verificaram que animais mais velhos apresentaram menores concentrações de ácido palmítico (22%), em comparação com os mais novos (35%). Pratiwi et al. (2007) relataram que a composição da maioria dos ácidos graxos no músculo *Longissimus thoracis*, em caprinos inteiros e castrados, foi influenciada pelo peso de abate.

A carne de ovinos é considerada rica em ácidos graxos saturados, principalmente mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0); os monoinsaturados são palmitoléico (C16:1) e oléico (C18:1) e os poliinsaturados linoléico (C18:2), linolênico (C18:3) e araquidônico (C20:4) (SANTOS-SILVA, 2002). Animais produzidos a pasto, apresentam uma elevada concentração de ácidos graxos poliinsaturados (n-3), superior aos valores mínimos recomendados (TODARO et al., 2004), sendo benéfica à saúde humana, enquanto uma dieta rica em concentrado apresenta maiores níveis de ácido linoleico (C18:2), precursor da série (n-6). Essas diferenças podem ser atribuídas às modificações bioquímicas ocorridas no rúmen haja visto que uma dieta à base de concentrado e com elevada presença de carboidratos rapidamente degradáveis, contribui para um menor tempo de retenção do alimento no rúmen e um menor tempo de atuação do processo de biohidrogenação sobre os ácidos graxos insaturados (BESSA et al., 2005).

Segundo Bonanome e Grundy (1988) descreveram, dietas ricas em ácido oleico proporcionaram redução nos teores de colesterol total plasmático, no percentual de LDL e na relação LDL/HDL, mostrando

o efeito positivo de dietas com elevados percentuais de C18:1 *cis*-9 na alimentação humana. Por outro lado as propriedades hipercolesterêmicas dos ácidos monoinsaturados são provavelmente devidas apenas ao ácido oléico (C18:1 *cis*-9) já que os demais ácidos graxos monoinsaturados como os ácidos, palmitoléico (C16:1 *cis*-9) e miristoléico (C14:1 *cis*-9) não partilham das mesmas propriedades e dos isômeros *trans*, principalmente o elaídico (C18:1 *trans*-9), que tem sido associado aos altos riscos de doenças cardiovasculares (KHOSLA et al., 1997; VASTA et al., 2006).

Os ácidos graxos essenciais nos seres humanos são o ácido linoléico, o precursor das prostaglandinas, e o ácido linolênico. O ácido araquidônico torna-se essencial se o seu precursor, ácido linoléico, estiver ausente na dieta. Por ação das enzimas Δ -6-dessaturase e elongase, converte-se em ácido araquidônico (C20:4), que é responsável pela formação de compostos similares aos hormônios denominados prostaglandinas, tromboxanos, leucotrienos e prostaciclina que são importantes na regulação de ampla diversidade de processos fisiológicos (OKEUDO et al., 2007).

Dentre os ácidos graxos ω 3, o C18:3 promove redução da síntese hepática dos triglicérides plasmáticos pela diminuição da síntese hepática de lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL), podendo reduzir a viscosidade do sangue, promover maior relaxamento do endotélio e proporcionar efeitos anti-arrítmicos (WOOD et al., 2008). Estudos realizados observaram que a deficiência de AGPI n-3 diminui a concentração de Ácido Docosaheptaenóico (DHA) nos tecidos do cérebro e retina, influenciando nas funções destes. O Ácido Eicosapentaenóico (EPA) e o Ácido Araquidônico (AA) dão origem aos eicosanóides, mediadores inflamatórios de origem lipídica, sendo o AA o principal substrato para síntese dos eicosanóides (McAFEE et al., 2010). Lanza et al. (2006) encontraram valores de ácido graxo eicosapentaenóico (EPA) e docosaheptaenóico (DHA) (1,65 e 1,25 g/100g, respectivamente) para cordeiros abatidos com 11 kg. À medida que o animal se desenvolve os teores desses ácidos graxos, diminuem sua concentração na gordura intramuscu-

lar, consequentemente os valores de ácidos graxos poliinsaturados decrescem com a idade.

ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO

O ácido linoléico conjugado (CLA) é um termo coletivo para uma série de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoléico (C18:2 *cis*-9, *cis*-12), produzidos durante a fermentação ruminal, que contém um par de duplas ligações na configuração conjugada. Até o ano de 1987, o interesse pelo CLA era restrito aos microbiologistas que estudavam processos ruminais, onde o CLA era apenas um intermediário na biohidrogenação do ácido linoléico (SERRA et al., 2009).

Após a lipólise, com a oxidação dos triacilgliceróis a ácidos graxos livres e glicerol, a síntese do CLA tem início com a isomerização dos ácidos graxos insaturados e posterior biohidrogenação pelas bactérias ruminais. Os CLA podem ser formados pela biohidrogenação incompleta a nível ruminal de ácidos graxos poliinsaturados da dieta, mas também de forma endógena, através da dessaturação do ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) pela enzima Δ -9-dessaturase, presente na glândula mamária e tecido adiposo (MANSO et al., 2010). O isômero *cis*-9, *trans*-11, caracteriza-se como o composto mais biologicamente ativo e constitui cerca de 80% do CLA na carne (MOSLEY et al., 2006).

Diversos isômeros, com diferentes posições e configurações das duplas ligações, têm sido identificados. Dentre eles, o isômero C18:2 *cis*-9 *trans*-11 predomina na gordura dos ruminantes e tem sido relacionado a um efeito anticarcinogênico (GATTÁS e BRUMANO, 2005). O isômero C18:2 *trans*-10 *cis*-12, por sua vez, possui efeito sobre o metabolismo dos lipídeos, resultando em redução da deposição de gordura na carcaça (HASTENPFLUG e WOMMER, 2012). O isômero C18:2 *cis*-9, *trans*-11 (CLA) é o primeiro intermediário produzido pela biohidrogenação do ácido linoléico pela enzima linoleato isomerase produzida pela bactéria *Butyrivibrio fibriosolvens* (FUNCK et al., 2006).

A maior fonte de ácido linoléico conjugado (CLA) na alimentação são os produzidos naturalmente pelos ruminantes, em especial os seus produtos derivados

do leite e carne, em virtude deste ácido graxo ser um intermediário da biohidrogenação ruminal do ácido linoléico. Assim, se a biohidrogenação não for completa, este poderá ser absorvido pelo epitélio intestinal, fazendo parte da gordura animal (LADEIRA & OLIVEIRA, 2007). Grandes variações no conteúdo de CLA são encontradas, entre espécie animal, mas também dentre os músculos da mesma espécie. Em geral, a maior concentração de ácido linoléico conjugado (CLA) está associada à gordura intramuscular (RAES et al., 2004), entretanto, seu maior conteúdo está influenciado pela dieta e seus componentes, como uma elevada participação de fibra solúvel e açúcar fermentados, podem criar um ambiente no rúmen sem reduzir o pH ruminal, sendo favorável ao crescimento da microbiota responsável pela produção de CLA e ácido graxo vacênico (AV) (DHIMAN et al., 2005).

Pesquisas foram realizadas com o objetivo de alterar a deposição de gordura e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. Em dietas ricas em grãos oleaginosos, tem sido observado incremento na concentração de CLA do lipídeo muscular, porém apenas alguns grãos promovem este efeito (SCHMID et al., 2006). Santos-Silva et al. (2003), comparando dietas contendo grão de milho ou semente de girassol, observaram significativo aumento na concentração de CLA de 4,1 para 7,0 mg/g de ácidos graxos totais, com o uso do grão oleaginoso. Arsenos et al. (2006) demonstraram que o peso de abate pode afetar as características lipídicas da carne, de forma que a alteração da dieta com intuito de elevar a concentração de CLA pode ser ineficiente quando os animais são abatidos em pesos mais baixos, em função do reduzido período de tempo em que o animal permanece consumindo o alimento.

Serra et al. (2009) avaliando o conteúdo de Ácido Linoléico Conjugado conteúdo (CLA) em três músculos (*Longissimus Dorsi*, *Semimembranoso* e *Triceps braquial* de cordeiros abatidos em diferentes pesos verificou que o conteúdo de CLA na carne aumentou com o aumento da idade de abate, mas apenas nos músculos TB e SM.

Estudos em torno das propriedades da adequada razão n-6:n-3 e do CLA mostram q Estudos em torno das propriedades da adequada razão n-6:n-3 e do CLA mostram que a carne de ruminantes tem importância na alimentação humana, por conterem altas concentrações do ácido linoléico conjugado e por ser uma fonte natural de ácidos graxos poliinsaturados da série n-3 (SCHMID et al., 2006). Com isso, a carne é considerada como parte de uma dieta saudável e enquadrada como “alimento funcional” por SCERRA et al. (2011).

CONCLUSÃO

A gordura presente na carne ovina é influenciada por fatores como o peso vivo ao abate, sexo, dieta, genótipo e músculo.

A produção de ovinos deve ser planejada visando à obtenção de carnes com níveis aceitáveis de gordura, apresentando menores concentrações de ácidos graxos saturados e colesterol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, P.C.L.; PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; BOMFIM, M.A.D.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; FONTENELE, R.M.; REGADAS FILHO, J.G.L. Perfil de ácidos graxos no *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1229-1240, 2012.
- ARSENOS, G.; KUFIDIS, D.; ZYGOYIANNIS, D.; KATSAOUNIS, N.; STAMATARIS, C. Fatty acid composition of lambs of indigenous dairy greek breeds of sheep as affected by post-weaning nutritional management and weight at slaughter. **Meat Science**, v.73, n.1, p.55-65, 2006.
- BESSA, R.J.B., PORTUGAL, P.V., MENDES, I.A., SANTOS-SILVA, J. 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**, n.96, p. 185–194, 2005.
- BESSA, R.J.B.; SANTOS- SILVA, J.; RIBEIRO, J.M.R.; PORTUGAL, A.V. Reticulo - rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible roducts with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, v.3, p.201– 211, 2000.

- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de ruminantes. In: PALMIQUIST, D.L.; MATTOS, W.S. **Metabolismo de lipídios**. 2 ed. Jaboticabal, p.616. 2011.
- BESSA, R.J.B.; SANTOS- SILVA, J.; RIBEIRO, J.M.R.; PORTUGAL, A.V. Reticulo - rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, v.3, p.201– 211, 2000.
- BRANCO, R.H.; RODRIGUES, M.T.; FLORENTINO, C.A.; SILVA, M.M.C.; LEÃO, M.I.; PEREIRA, V.V. Efeito dos níveis de fibra em detergente neutro oriunda da forragem sobre a eficiência microbiana e os parâmetros digestivos em cabras leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p. 372-381. 2010.
- COSTA, R.G.; SILVA, N.V.; MEDEIROS, G.R.; MALVEIRA, A.S.B. Características Sensoriais da Carne Ovina: Sabor e Aroma, **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, n.2, p.157-171, 2009.
- COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N.M.; QUEIROGA, R.C.R..E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 497-506, 2008.
- DESMET, S., RAES, K., DEMEYER, D. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. **Animal Research**, v. 53, p. 81–98, 2004.
- DHIMAN, T.R.; NAM, S.H.; AMY, U. L. Factors Affecting Conjugated Linoleic Acid Content in Milk and Meat. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.45, n.6, p. 463 - 482. 2005.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Carcass composition and fatty acid profiles of adipose tissue of male goats: effects of genotype and live weight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v.50, p.67-74, 2003.
- FUNCK, L.G.; BARRERA-ARELLANO, D.; BLOCK, J.M. Ácido linoléico conjugado (CLA) e sua relação com a doença cardiovascular e os fatores de risco associados. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.56, n.2, p. 123-134, 2006.
- GATTÁS, G.; BRUMANO, G. Ácido linoléico conjugado (CLA). **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, n1, p.164-171, 2005.
- GEAY, Y. BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J.F.; CULIOLI, J. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, v. 41, n. 1, p. 1-26, 2001.
- HASTENPFLUG, M.; WOMMER, T.P. Ácido linoleico conjugado no leite e carne de ovinos: uma breve revisão. **Revista Agrogeoambiental** v4, n3, p 1-6, 2012.
- HUIDORO, F.R.; MIGUEL, E.; BLAZQUEZ, B. ONEGA, E.A comparison between two methods (Warner-Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. **Meat Science**, v.69, n.3, p.527-536, 2005.
- HOLANDA, M.A.C.; HOLANDA, M.C.R.; MENDONÇA JÚNIOR, A.F. suplementação dietética de lipídios na concentração de ácido linoléico conjugado na gordura do leite. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.3, p.221-229, 2011.
- KHOSLA, P.; HAJIRI, T.; PRONCZUCK, A.; HAYES, K.C. Replacing dietary palmitic acid with elaidic acid (t - C18:1 Δ 9) depresses HDL and increases CETP activity in Cebus monkeys. **Journal of Nutrition**, v. 127, 531S - 536S, 1997.
- KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos Ruminantes**. 3ª Ed. Santa Maria. 216p. 2011.
- LANZA, M.; BELLA, M.; PRIOLO, A.; BARBAGALLO, D.; GALOFARO, V.; LANDI, C.; PENNISI, P. Lamb meat quality as affected by a natural or artificial milk feeding regime. **Meat Science**, v. 73, p. 313 - 318, 2006.
- LAWSON R.E.; MOSS, A.R.; GIVENS, D.I. The role of dairy products in supplying conjugated linoleic acid to man's diet: a review. **Nutrition Research Reviews**, v.14, p.153-72, 2001.
- LOPES, J.E.L.; SALES, R.O.; AZEVEDO, A.R.; TORRES, A.L. Composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de cordeiros submetidos aos sistemas de produção com dieta experimental e convencional. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 6, n. 2, p. 89 - 111, 2012.
- MAIA, M.O.; COSTA, F.S.; SUSIN, I.; RODRIGUES, G.H.; FERREIRA, E.M.; PIRES, A. V.; GENTIL, R.S.; MENDES, C.Q. Efeito do genótipo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de borregas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.986-992, 2012.
- MANSO, T.; BODAS, R.; CASTRO, T.; JIMENO, V.; MANTECON, A.R. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, v. 83, n. 3, p. 511–516, 2009.
- McAFEE, A.J.; MCSORLEY, E.M.; CUSKELLY, G.J.; MOSS, B.W.; WALLACE, M.W.; BONHAM, M.P.;

- FEARON, A.M. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. **Meat Science**, v.84, p. 1–13, 2010.
- MENEZES, J. J. L; GONÇALVE S, H. C; RIBEIRO, M. S; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G.I.L.; MEDEIROS, B.B.L. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1769 - 1778, 2009.
- MOSLEY, E.E.; SHAFFI, B.; MOATE, P.J.; MCGUIRE, M.A. cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid is synthesized directly from vaccenic acid in lactating dairy cattle. **Journal of Nutrition**, v. 136, n. 3, p. 570-575, 2006.
- OSÓRIO, J. C.S.; OSÓRIO, M.T.M; SANUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.38, p.292 – 300. 2009.
- OKEUDO, N.J.; MOSS, B.W. Intramuscular lipid and fatty acid profile of sheep comprising four sex-types and seven slaughter weights produced following commercial procedure. **Meat Science**, v.76, p. 195–200, 2007.
- OKEUDO, N.J.; MOSS, B.W. Interrelationships amongst carcass and meat quality characteristics of sheep. **Meat Science**, v.69, p.1–8, 2005.
- PALMQUIST, D.L., ST. PIERRE, N., MCCLURE, K.E. Tissue fatty acid profiles can be used to quantify endogenous rumenic acids synthesis in lambs. **Journal of Nutrition**, n. 134, p.2407–2414, 2004.
- PRATIWI, N.M.W; MURRAY, P.J.; TAYLOR, D.G. Feral goats in Australia: A study on the quality and nutritive value of their meat. **Meat Science**, v.75, p.168-177, 2007.
- RAES, K.; DE SMET, S.; DEMEYER, D. Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.113, p.199 – 221. 2004.
- ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; MÜLLER, L. 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.
- SAÑUDO, M.E.; ENSER, M.M.; CAMPO, G.R. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lambs carcass from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, p.339-346, 2000.
- SANTOS-CRUZ, C.L., CRUZ, C.A.C., LIMA, T.R., PÉREZ, J.R.O., JUNQUEIRA, R.S., CRUZ, B.C.C. Correlation between lipid, cholesterol and fatty acid contents in the shoulder of castrated and non-castrated Santa Inês lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.7, p.1775-1783, 2012.
- SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R.J.; MENDES, I.A. The effect of supplementation with expanded sunflower seed on carcass and meat quality of lambs raised on pasture. **Meat Science**, v. 65, n. 4, p.1301-1308, 2003.
- SANTOS-SILVA, J., BESSA, R.J.B., MENDES, I.A. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lamb. II Fatty acid composition of meat. **Livestock Science**, v.77, p.187-194, 2002.
- SCERRA, M.; LUCIANO, G.; CAPARRA, P.; FOTI, F.; CILIONE, C.; GIORGI, A.; SCERRA, V. Influence of stall finishing duration of Italian Merino lambs raised on pasture on intramuscular fatty acid composition. **Meat Science**, v.89, p.238–242, 2011.
- SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, J.; NUERNBERG, K. DANNENBERGER, D., RICHARDSON, I., MOLONEY A. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, v.74, p.17 - 33, 2006.
- SCHMID, A.; COLLOMB, M.; SIEBER, R.; BEE, G. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: a review. **Meat Science**, v. 73, n. 1, p. 29-41, 2006.
- SINCLAIR, L.A. Nutritional manipulation of the fatty acid composition of sheep meat: a review. **Journal of Agricultural Science**, n.145, p.419–434, 2007.
- STRADIOTTO, M.M; SIQUEIRA, E.R; EMEDIATO, R.M.S; EMEDIATO, R. M.S.; MAESTÁ, S.A.; MARTINS, M.B. Efeito da gordura protegida sobre a produção e composição do leite em ovelhas da raça Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1154-1160, 2010.
- TODARO, M.; CORRAO, A.; ALICATA, M.L.; SCHINELLI, R.; GIACCONE, P.; PRIOLO, A. Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. **Small Ruminant Research**, v.54, p.191-196, 2004.
- VASTA, V.; PRIOLO, A. Ruminant fat volatiles as affected by diet. A review. **Meat Science**, v.73, p.218-228, 2006.