

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO TORTA DE AMENDOIM**

LAIS SANTANA BEZERRA

**SALVADOR - BAHIA
ABRIL-2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO TORTA DE AMENDOIM**

LAIS SANTANA BEZERRA
Graduação em Medicina Veterinária - UFBA

**SALVADOR - BAHIA
ABRIL-2014**

LAIS SANTANA BEZERRA

**QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO TORTA DE AMENDOIM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção de ruminantes

Orientador: Prof^a Dr^a Analívia Martins Barbosa
Coorientador: Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

**SALVADOR – BAHIA
ABRIL - 2014**

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

LAIS SANTANA BEZERRA - filha de Euvanildo dos Santos Bezerra e Josefa de Santana Bezerra, nasceu em Salvador-Ba, no dia 23 de setembro de 1986.

Em 2006, iniciou o curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal da Bahia, finalizando o mesmo em dezembro de 2011.

Em 2012, iniciou o curso de Pós- Graduação- Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal da Bahia- UFBA

Em abril de 2014, submeteu-se à banca examinadora para defesa da dissertação de mestrado.

Caminhar ao seu lado foi o maior presente de Deus pra mim, nossa história, nossos momentos mais felizes viverão eternamente.

A Evanildo Bezerra meu amado pai (*in memoriam*).

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus que é o meu sustento, agradeço por ter me ajudado a vencer todos os obstáculos e ter me guiado até aqui. Que Te amar seja a razão de minha existência.

Ao meu querido pai, Evanildo Bezerra, serei eternamente grata, pelo seu amor. Jamais irei esquecer as mais lindas memórias e as palavras doces.

A minha mãe, Josefa Bezerra, eu agradeço com carinho, por ter cuidado de nossa família com tanto zelo e pelas orações. Você é meu exemplo!

Ao meu irmão, Jean Louyzie, eu agradeço pelos momentos partilhados. Fico feliz em ter você como parte de minha vida.

Aos meus amigos, especialmente a Ana Claudia Ribeiro e Liliane Anjos, por serem como irmãs, companheiras. Vocês alegram minha vida e me ajudam a crescer.

Aos meus orientadores, Analívia Martins Barbosa e Gleidson Giordano Pinto de Carvalho pelos ensinamentos, por terem me proporcionado essa oportunidade e pela confiança depositada. Serei sempre Grata!

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela bolsa concedida.

Ao professor Claudio Ribeiro pelos ensinamentos e pelas conversas sempre muito esclarecedoras. A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Zootecnia que contribuíram para meu aprendizado.

A André Gustavo Leão pela atenção e ajuda na realização das análises físico químicas.

A toda a equipe do Centro de Análises Cromatográficas (Ceacrom) - UESB, principalmente a prof^a Julliana Simionato, Ellen Lacerda e Lívia Costa pelo auxílio com a análise de ácidos graxos e também a todo pessoal do Laboratório de Forragem principalmente ao José, Aline Oliveira e George Correia.

A Prof^a Stefanie Santos pela colaboração imprescindível na finalização deste trabalho.

Ao Prof. Thadeu Mariniello e Rebeca Xavier pela atenção e disponibilidade em ajudar.

A Maria Leonor Araújo pela ajuda em todas as fases do meu trabalho, por ter sempre me estendido a mão, me encorajado e por ser sempre amiga, agradeço com carinho.

A Jéssica Zatti, Rodolpho Rebouças e Luciana Rodrigues pela ajuda na etapa experimental e por serem pessoas tão maravilhosas em minha vida.

A Luana Pereira pela companhia e por ter me encorajado na escrita da dissertação.

As minhas amigas Aline Souza, Amanda Souza, Luciana Rodrigues, Luana Pereira, Maria Leonor Araújo e Rosani Matoso, meu mestrado foi bem mais divertido com vocês. A todos os novos amigos que tive a oportunidade de conhecer nessa etapa da minha vida.

Aos Funcionários da Fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia e aos estagiários do Lana principalmente a Catarine Texeira, Tayana Nery, Maurício Xavier e Josué Rocha, vocês foram fundamentais na realização deste trabalho.

A todos aqueles que oraram por mim e contribuíram para a realização deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais	15
Tabela 2.	Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais	16
Tabela 3.	Escala de avaliação subjetiva da textura, cor e marmoreio na carne ovina.....	17
Tabela 4.	Composição de ácidos graxos dos ingredientes da dieta (%)......	20
Tabela 5.	Composição centesimal do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	22
Tabela 6.	Características do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	23
Tabela 7.	Valores médios de pH, capacidade de retenção da água (CRA), perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento da carne.....	24
Tabela 8.	Valores médios de cor (L, a*, b*) do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	26
Tabela 9.	Ácidos graxos do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	28
Tabela 10.	Somatórios e razões dos principais ácidos graxos presentes na carne.....	30
Tabela 11.	Correlação entre os ácidos graxos saturados da dieta com os ácidos graxos da carne.....	33
Tabela 12.	Correlação entre os ácidos graxos mono e poliinsaturados da dieta com os ácidos graxos da carne.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS

AOAC	Association of Official Analytical Chemists (Associação de Métodos Analíticos Oficiais)
AGS	Ácidos Graxos Saturados
AGI	Ácidos Graxos Insaturados
AGMI	Ácidos Graxos Monoinsaturados
AGPI	Ácidos Graxos Poliinsaturados
AGCM	Ácidos Graxos Cadeia Média
AGCL	Ácidos Graxos Cadeia Longa
AGD	Ácidos Graxos Desejáveis
CLA	Ácido Linoléico Conjugado
DHA	Ácido docosahexaenóico
EPA	Ácido eicosapentaenóico
FDA	Fibra em Detergente Neutro
FDN	Fibra em Detergente Ácido
IA	Índice de Aterogenicidade
IT	Índice de Trombogenicidade
n-3	Total de ácidos Graxos Poliinsaturados da série Ômega-3
n-6	Total de Ácidos Graxos Poliinsaturados da série Ômega-6
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais

LISTA DE SÍMBOLOS

C14:0	Ácido Mirístico
C14:1 ω 7	Ácido Miristoléico
C15:0	Ácido Pentadecanóico
C16:0	Ácido Palmítico
C16:1 ω 7	Ácido Palmitoléico
C17:0	Ácido Margárico
C17:1 ω 7	Ácido Heptadecenóico
C18:0	Ácido Esteárico
C18:1 n-7	Ácido 7-Octadecenóico
C18:1 n-9c	Ácido Oléico
C18:2 n-6	Ácido Linoléico
C18:2 9c 11t	Ácido Linoléico Conjugado
C18:3 n-3	Ácido α Linolênico
C18:3 n-6	Ácido γ Linolênico
C20:0	Ácido Eicosanóico
C22:0	Ácido Behênico
C22:2 n-6	Ácido 13,16 Docosadienóico

SUMÁRIO**QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO TORTA DE AMENDOIM**

	Página
Resumo	01
Abstract	02
Introdução	03
Revisão de literatura	04
1. Torta de Amendoim.....	04
2. Produção de ovinos e qualidade da carne	07
2.1. Composição centesimal da carne ovina	11
2.2. Características físico-químicos da carne ovina.....	12
2.3. Ácidos graxos na carne de ovinos.....	14
Material e Métodos	17
Resultados e Discussão	24
Considerações Finais.....	37
Referências Bibliográficas	37

Qualidade da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo torta de amendoim

RESUMO

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da substituição, na dieta, do farelo de soja pela torta de amendoim sobre a composição centesimal, as características físico-químicas e o perfil de ácidos graxos da carne de ovinos. Foi traçada ainda a correlação entre o perfil de ácidos graxos das dietas fornecidas e a deposição de ácidos graxos na carne desses animais. Utilizaram-se 45 cordeiros mestiços Dorper × Santa Inês, não-castrados, com 5 meses de idade, em média, e com peso vivo inicial de $24,49 \pm 5,27$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e nove repetições. Os animais foram confinados em baias individuais e alimentados com dietas contendo torta de amendoim em substituição a zero; 25; 50, 75 e 100% do farelo de soja. Após 84 dias de confinamento, os animais foram abatidos e as carcaças refrigeradas a 4 °C por 24 horas. Os lombos foram coletados para análises da composição centesimal (umidade, proteína, lipídios e matéria mineral) e avaliação das características físico-químicas que incluíram as variáveis pH, cor, capacidade de retenção de água, perdas por cocção e textura, e do perfil dos ácidos graxos presentes na fração lipídica. Os dados de composição centesimal, características físico-químicas e do perfil de ácidos graxos da carne foram, então, submetidos a análises de variância e regressão e foram realizadas correlações dos ácidos graxos fornecidos pela dieta com os ácidos graxos encontrados no músculo, estimando-se os coeficientes de correlação linear de Pearson. Os níveis de torta de amendoim na dieta não alteraram ($P>0,05$) os teores de umidade e matéria mineral da carne, cujos valores médios foram de 73,74 e 1,14% respectivamente, no entanto, houve diferença ($P<0,05$) nos níveis de proteína bruta e extrato etéreo, cujos teores médios foram de 23,38 e 2,15% na carne ovina. As características qualitativas do lombo (cor, textura e marmoreio) não foram influenciadas pela substituição das fontes proteicas na dieta, apresentando textura média, coloração vermelho-clara e marmoreio considerado bom. De forma similar, não houve efeito ($P>0,05$) dos níveis de torta de amendoim utilizados na dieta sobre o pH e a capacidade de retenção de água na carne, cujos valores médios variaram de 5,6 a 5,84 e de 59,86 a 63,41%, respectivamente. A maciez e as perdas por cozimento, assim como a cor, a luminosidade e os teores de vermelho e de amarelo, também não foram influenciadas ($P>0,05$) pelas dietas. O perfil de ácidos graxos da carne variou entre as dietas, comprovando efeito dos níveis de torta de amendoim na dieta sobre as concentrações dos ácidos graxos mirístico, miristoleico, palmitoleico, araquidônico e linolênico. A torta de amendoim pode ser utilizada em até 100% de substituição do farelo de soja em dietas para cordeiros em confinamento, pois essa substituição não compromete a qualidade da carne.

Palavras-chave: ácidos graxos, coproduto, composição centesimal, cor, maciez

Meat quality of lambs fed diets containing groundnut cake

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of soybean meal replacement by groundnut cake on the chemical composition, physic-chemical characteristics and fatty acid profile of meat of lambs. Furthermore, it was also evaluated the correlation between the fatty acids profile supplied in the diets with the deposition of fatty acids in the meat of these animals. Forty-five crossbred Dorper x Santa Inês lambs, with an average age of five months and with initial body weight of $24,49 \pm 5,27$ kg, were distributed in completely randomized design with five treatments and nine repetitions. The animals were allotted in individual pens and fed diets with levels of groundnut cake (zero, 25, 50, 75 and 100%) in replacement of soybean meal. After 84 days of feedlot the animals were slaughtered and the carcasses chilled at 4° C for 24 hours in cold chamber. The loins were taken for the analyzes of proximate composition (moisture, protein, fat and mineral matter), and parameters of the physic-chemical and instrumental characteristics of pH, color, water holding capacity, cooking losses and evaluation of texture and fatty acid profile. The data of chemical composition, physic-chemical characteristics and meat fatty acid profile were then subjected to analysis of variance and regression and correlations of fatty acids provided by the diet with fatty acids found in muscle were performed, estimating the linear correlation coefficients of Pearson. The levels of groundnut cake in the diet did not affect ($p>0.05$) moisture content, ash with mean values of 73,74 e 1,14% respectively. However, there was a difference ($P<0,05$) for the levels of crude protein and ether extract with mean values of 23,38 e 2,15% in the meat of the lambs. Qualitative characteristics of the loin (color, texture and marbling) were not affected by the replacement of protein sources having medium texture, light red color and marbling considered good. Similarly, there was no effect ($P>0.05$) in the levels of groundnut cake on pH and water holding capacity of the lamb meat, whose average values ranged from 5.6 to 5.84, and 59.86 to 63.41%, respectively. The tenderness and cooking losses were not affected by diets ($P > 0.05$) as well as the color coordinates such as lightness, redness and yellowness. The fatty acid profile was influenced by the groundnut cake for myristic fatty acids, myristoleic, palmitoleic, arachidonic acid and linolenic acid. The groundnut cake can be used by up to 100 % in the diet of lambs without compromising meat quality.

Keywords: fatty acids, by-product, chemical composition, color, tenderness

INTRODUÇÃO

A dieta convencional para ovinos criados em sistema de confinamento é geralmente constituída de grãos de milho, farelo de soja e feno ou silagem de boa qualidade, que, muitas vezes, encarecem a produção desses animais (COSTA et al., 2011). O uso de alimentos alternativos na terminação de cordeiros permite redução dos custos de produção, a melhoria da rentabilidade dos produtores e a sustentabilidade dos sistemas de produção animal, uma vez que a alimentação é responsável por mais de 70% dos custos de produção na criação de cordeiros (MORENO et al., 2010; PAIM et al., 2011).

A torta de amendoim oriunda da produção do biodiesel possui elevados teores de proteína, energia e gordura (ALETOR & OJELABI, 2007; EZEKIEL et al., 2011) e seu aproveitamento na nutrição animal pode ser relevante, tendo em vista sua composição, que é semelhante à do farelo de soja, com 41 a 45% de proteína, de 8 a 9% de lipídios (ABDALLA et al., 2008) e maiores proporções de ácido palmítico (38,74%), ácido oleico (23,10%) e mirístico (15,35%) na composição em ácidos graxos (OLIVEIRA et al., 2012).

Embora a carne de cordeiros possua proteína de alto valor biológico (MAIA et al., 2012), o consumo desse produto, segundo Rodrigues et al. (2008), é baixo se comparado ao das carnes de bovinos, suínos, aves e peixes, o que resulta em oferta inconstante do produto final, além da comercialização de carcaças sem padronização e com excesso de gordura (FERRÃO et al., 2009), fato que exige dos produtores adequação nos sistemas de criação.

O aumento da oferta de carne ovina no Brasil, segundo Sanches et al. (2013), depende da melhoria dos sistemas de produção para atender à demanda do mercado consumidor. De acordo com esses autores, diversos fatores interferem na qualidade da carne e podem estar relacionados ao animal, ao meio, ao genótipo e à nutrição, como os níveis proteicos e energéticos da dieta. Entre esses fatores, a nutrição é determinante da qualidade da carne, pois as mudanças na dieta podem melhorar tanto a quantidade como a qualidade do produto final (JOHNSON & McGOWAN, 1998; GEAY et al., 2001; BATISTA et al., 2010).

De acordo com Pinheiro et al. (2009), a qualidade da carne pode ser avaliada por características que incluem pH, cor, capacidade de retenção de água, textura e perdas por cocção e por seus aspectos sanitários e nutricionais. Essas características podem

indicar se a carne é de baixa ou de alta qualidade e os resultados podem ser utilizados para determinar o preço de produtos, a partir de sua qualidade, direcionando-os para diferentes tipos de mercado.

Além disso, nos últimos anos, o teor de gordura e a composição de ácidos graxos dos alimentos têm sido observados pelos consumidores, que se tornaram mais conscientes das relações entre a gordura na dieta e a incidência de doenças como doença cardíaca coronariana, câncer e artrite (CORPET, 2011; WOOD et al., 1999). Assim, tem-se buscado produzir alimentos que contenham elevada proporção de ácidos graxos benéficos a saúde humana (McAFEE et al., 2010).

Nesse contexto, é importante a realização de pesquisas para avaliar o potencial da torta de amendoim e seus efeitos sobre a qualidade da carne ovina, de modo que esse alimento possa servir como nova opção na formulação de dietas para pequenos ruminantes sem prejudicar a qualidade nutricional na carne de cordeiros em crescimento, tendo em vista a aceitabilidade dessa carne no mercado consumidor.

Objetivou-se nesta pesquisa avaliar a substituição do farelo de soja por torta de amendoim na dieta e os efeitos dessa substituição sobre a composição centesimal, as características físico-químicas e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros mestiços Dorper × Santa Inês terminados em confinamento. Procurou-se ainda avaliar a correlação entre o perfil de ácidos graxos das dietas fornecidas e a deposição de ácidos graxos na carne dos animais alimentados com dietas contendo torta de amendoim.

Revisão de literatura

1. Torta de Amendoim

A partir da extração do biodiesel são geradas as tortas e estas por serem fontes ricas em proteína e lipídio, dois nutrientes fundamentais ao bom desempenho animal, apresentam grande potencial para o uso na suplementação desses animais (SANDERS, 2012). O amendoim é uma planta leguminosa, dicotiledônea pertencente ao gênero *Arachis* (família Leguminosae, subfamília Papilionoideae), sendo a espécie subdividida em duas subespécies, *Arachis hypogaea* L. subespécie *hypogaea* e *Arachis hypogaea* subespécie *fastigiata* (GRACIANO, 2009). Existem muitas espécies de amendoim, no entanto somente representantes da *Arachis hypogaea* L. foram domesticadas e

amplamente cultivadas pelo homem. O amendoim é uma importante fonte de alimento, seja como óleo ou utilizado diretamente para consumo humano (OLIVEIRA et al., 2006).

Segundo dados disponibilizados pelo *United States Department of Agriculture - USDA* (2010), o amendoim é uma oleaginosa consumida mundialmente, sendo a quarta mais cultivada, ficando atrás apenas da soja (59%), colza (13,6%) e algodão (8,89%). Ainda de acordo com este departamento o amendoim apresenta uma produção mundial de 31,48 milhões de toneladas em grãos, liderada por países como China (33%), Índia (18%), Estados Unidos (7%), Nigéria e Indonésia, que são considerados os cinco maiores produtores mundiais.

A produção brasileira de amendoim no cenário internacional é de aproximadamente 0,71% do total produzido, sendo o 19º no ranking, ocupando o sexto lugar entre os maiores exportadores de amendoim (AGRIANUAL, 2010). Com relação ao Brasil, segundo dados do IBGE (2012), estima-se que a produção de amendoim entre os anos de 2011 e 2012 apresentou uma expansão em termos de produção passando de 256,05 mil toneladas no ano de 2011 para 318,12 mil toneladas em 2012 estando 80% da produção concentrada no estado de São Paulo, seguido pela Bahia (3,6%) e Mato Grosso (2,8%). Houve também aumento da área cultivada de 92,54 para 103,5 mil hectares entre os anos de 2011 e 2012 no Brasil. A área cultivada deste coproduto aumentou 6% em 2011 com aumento de 11% na produção (551.000 toneladas em 2011) e 4,8% na produtividade (CONAB, 2012).

A importância do amendoim para a agricultura familiar na região Nordeste do Brasil, foi justificada pelo fato de ser um modelo agrícola que apresenta fácil manejo, ciclo curto de produção (Santos et al., 2006), além de ser uma oleaginosa com capacidade de agregar uma nova alternativa no emergente mercado de óleos vegetais para o cadeia produtiva de biocombustíveis (PEREIRA et al., 2012).

Do ponto de vista de qualidade nutricional, a cultura do amendoim torna-se relevante devido a esta ser constituída com cerca de 20 a 30% de proteína e aproximadamente 50% de óleo (SANTOS et al., 2006). O amendoim possui maior teor de óleo quando comparado a soja sendo que, segundo Wang et al. (2012) o perfil de ácidos graxos é mais adequado para produção do biodiesel, o que pode favorecer ainda mais a expansão desta cultura. A torta de amendoim possui como composição em ácidos graxos uma maior proporção de ácido palmítico com 38,74%, ácido oleico

23,10% e mirístico 15,35%, segundo Oliveira et al. (2012). Para cada tonelada de amendoim processada para obtenção do óleo é produzido cerca de 660 kg de torta com teor proteico, em torno de 47% e 8 a 14% de extrato etéreo (VALADARES FILHO et al., 2002; PIGHINELLI et al., 2008).

Lourenzani e Lourenzani (2009) destacaram como principais pontos fortes da cadeia agroindustrial do amendoim a possibilidade de consórcio com a cana-de-açúcar e renovação das pastagens, e a melhoria da qualidade do produto ao mercado consumidor proporcionando uma melhor inserção e visibilidade no cenário mundial. Por outro lado, apesar do mercado interno de amendoim apresentar capacidade de absorver a maior parte da produção do Brasil, a desorganização da cadeia produtiva e a produção instável devido à sazonalidade podem ser considerados os principais pontos fracos da produção de amendoim no país (FREITAS e AMARAL, 2002; MARCELINO, 2003).

Observa-se que, as espécies oleaginosas convencionais das quais já se têm domínio tecnológico: soja, girassol, algodão, amendoim e canola têm um potencial de rendimento de 500Kg/ha a 1.500kg/ha de óleo e estão produzindo entre 400kg/ha a 800kg/ha de óleo e, esses valores são considerados baixos (DURÃES, 2008).

Carrera et al. (2012) avaliaram a composição bromatológica de diferentes coprodutos e sub-produtos proteicos oriundos da produção do biodiesel provenientes de diferentes partes do Brasil. Estudando duas tortas de amendoim, estes autores encontraram composições bromatológicas diferentes que podem ser justificadas devido às espécies e cultivares diferentes e ao tipo de extração a que as oleaginosas foram submetidas, esses fatores podem interferir na composição das tortas do biodiesel. Assim, é fundamental o estudo prévio da composição química das tortas permitindo que seus usos como fontes de alimentos alternativos aconteçam de forma segura sem que haja comprometimento do desempenho dos animais de produção.

No Brasil, trabalhos já foram conduzidos avaliando o efeito da torta de amendoim nas dietas de caprinos (Sanders, 2011; Silva, 2012), bovinos (Correia, 2011; Oliveira, 2012) e aves (Nascimento et al., 2011), e cordeiros (Araújo, 2013; Santos et al. 2013).

2. Produção de ovinos e qualidade da carne

A ovinocultura no Brasil é uma atividade de grande importância no desenvolvimento socioeconômico nas diversas regiões do país (Geron et al., 2012) e principalmente no semiárido pelo fato de servir como fonte de renda aos produtores

rurais. Todavia, a produção de pequenos ruminantes, principalmente cordeiros, em vários países subtropicais é considerada baixa e isto tem sido associado às doenças, nutrição, genótipo e tipo de manejo adotado (ONI et al., 2010).

As limitações da nutrição de ruminantes em regiões tropicais e subtropicais ocorrem principalmente pelas condições climáticas caracterizadas por flutuações estacionais do fornecimento de alimentos e pastagem de boa qualidade, devido às baixas precipitações pluviométricas e elevadas temperaturas no período do verão que comprometem a nutrição animal pela oferta inconstante de energia, proteína e conteúdo de fibra ao longo do ano (GALLO et al., 2009).

De acordo com dados disponibilizados pelo IBGE (2012), o efetivo do rebanho ovino brasileiro no ano de 2012 foi de cerca de 17,7 milhões de cabeças, sendo liderado pela região nordeste com 10,11 milhões de cabeças concentrados principalmente nos municípios de Casa Nova, Juazeiro, Uauá, Monte Santo e Curaçá. Embora grande parte do rebanho brasileiro esteja concentrada na região nordeste (56,7%), o estado do Rio Grande do Sul apresenta 22,89% do rebanho ovino brasileiro com 4,95 milhões de ovinos. Ainda segundo o IBGE (2012), além da Bahia que detém 17,98% do rebanho região nordeste, destacam-se também os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, que apresentam 17,98%, 12,08% e 9,34% do rebanho brasileiro, respectivamente, sendo constituído em grande parte por animais deslanados e semilanados, Sem Padrão Racial Definido (SPRD) e das raças Santa Inês, Morada Nova e Somalis (SILVA e ARAÚJO, 2000).

A produção de ovinos vem aumentando nas principais regiões produtoras do Brasil, devido ao aumento da demanda por este produto, tem-se a necessidade de melhorar a qualidade da carne ovina disponibilizada ao mercado consumidor (MCMANUS et al., 2010). Embora o sistema extensivo seja caracterizado pela produção de carnes com qualidade inferior à exigida pelo mercado consumidor, nos últimos anos a demanda pela carne de ovinos jovens apresentou um aumento expressivo nas capitais e grandes cidades brasileiras (FERNANDES JUNIOR et al., 2012).

Segundo Rodrigues et al. (2008), a estratégia de confinamento encurta o ciclo de produção e coloca no mercado carcaças de animais mais precoces e carne ovina de qualidade. De acordo com Vieira et al. (2010), o confinamento é um regime de criação que se adequa às exigências do consumidor, estando a melhoria na qualidade da carne e abate precoce vinculados ao fornecimento de dietas balanceadas pelo uso de

concentrados energéticos / proteicos permitindo a produção de carcaças mais precoces e e com padronização satisfatória no mercado.

A condição climática do semiárido nordestino do Brasil pode ser considerada o fator principal da mudança do sistema de criação de ovinos, o qual é tradicionalmente desenvolvido de forma extensiva nessa região pelos produtores rurais. Apesar das diversas vantagens existentes na criação intensiva, a viabilidade econômica desse sistema é comprometida pelos altos custos de produção, devido às oscilações de preço dos grãos, principalmente milho e soja. Sendo assim, é fundamental a busca por fontes alimentares alternativas com menores custos e que possam substituir parte do concentrado fornecido, sem que haja comprometimento do consumo e o desempenho produtivo dos animais (LAGE et al., 2012).

A carne ovina brasileira passou a ter destaque na última década, com produção de 75 mil toneladas de carne/ano (FAO, 2011). Estima-se que o consumo per capita de carne de ovinos no país seja de 0,7 kg/habitante/ano, sendo que esta ocupa a 5ª posição entre as carnes tradicionais mais consumidas (MAPA, 2013). Entretanto, com uma população de 190 milhões de habitantes (IBGE, 2011), e consumo de 133 milhões de quilos, o Brasil apresenta déficit de produção, pois apesar de seu considerável rebanho ovino, ainda continua importando carne de outros países, a exemplo do Uruguai, como destacado pelo MAPA (2012).

De acordo com Leão et al. (2012), a ovinocultura no Brasil apresenta grande potencial para se tornar uma atividade economicamente significativa no agronegócio do país, em virtude do aumento da demanda da carne. Apesar disso, a irregularidade de oferta e a baixa qualidade das carcaças comercializadas ainda limitam o consumo dessa carne no Brasil. A falta de hábito do consumidor, qualidade insatisfatória do produto disponível ao mercado consumidor, bem como a má apresentação comercial do produto oferecido no mercado interno, também são considerados outros entraves do baixo consumo desta carne, como ressaltado por Sorio et al. (2008).

Para que o Brasil possa participar no mercado com a carne ovina competindo com as outras carnes de consumo, precisa organizar todos os elos que compõem a cadeia produtiva da ovinocultura, de forma a atender a demanda dos consumidores internos, com produtos em quantidade e qualidade (CARVALHO et al., 2011).

Segundo Siqueira et al. (2001a), a qualidade das carcaças é um dos fatores mais preponderantes para a expansão e consolidação do mercado dessa carne no Brasil.

Ainda conforme estes autores, é fundamental a padronização das mesmas em função de tamanho, percentual de músculos, cobertura de gordura subcutânea e teor de gordura adequado ao mercado. Entretanto, Lisboa et al. (2010) mencionaram que a produção de animais jovens com qualidade é um dos grandes desafios da produção de carne no Brasil, pois os consumidores têm preferência por carnes macias, de coloração rósea com pouca gordura (MADRUGA et al., 2008).

Portanto, no processo de produção de carne ovina, o abate de cordeiros jovens tem como principais vantagens a obtenção de carcaças com pouca deposição de gordura, proporcionando cortes comerciais com melhor razão músculo:gordura, o que propiciará maior eficiência produtiva e melhor aproveitamento da carne ovina; aspecto importante para conquistar consumidores que exigem qualidade dos produtos (FRESCURA *et al.*, 2005; SANTOS et al., 2009).

O agronegócio carne ovina, tem crescido significativamente e se desenvolvendo em todas as regiões do Brasil, e a expansão potencial de negócios é fundamentada pela elevada demanda local de mercado e pelo limitado abastecimento internacional. No entanto, os grandes centros urbanos atualmente exigem produtos de alta qualidade, como cordeiros de rápido amadurecimento, a produção de carcaças com boa conformação e rendimento, alta porcentagem de carne magra, adequada cobertura de gordura e uma alta proporção cortes de primeira categoria (SOUZA et al., 2013).

A qualidade da carne e da carcaça depende da interação de fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos mais importantes são a genética, o manejo alimentar, a idade e o sexo (ARICETTI et al., 2008; PRADO et al., 2008a; DUCATTI et al., 2009; MAGGIONI et al., 2009a; ROTTA et al., 2009). Entre os fatores extrínsecos, o ambiente, o sistema de alimentação, tipo de jejum e o transporte (Cezar; Sousa, 2007; Silva Sobrinho; Osório, 2008), assim como as condições de abate, desde a saída dos animais da propriedade até a entrada das carcaças nas câmaras frias, o tipo de cozimento e os métodos de conservação (RÜBENSAM e MANTESE, 2010).

De acordo com Bridi et al. (2011), a qualidade da carne está relacionada a características sensoriais (cor, suculência, sabor, odor, maciez), funcionais (pH, capacidade de retenção de água), nutricionais (quantidade de gordura, perfil de ácidos graxos, grau de oxidação, porcentagem de proteínas, vitaminas e minerais), sanitários (ausência dos agentes contagiosos), segurança alimentar (livre de antibióticos, hormônios, ou outras substâncias contaminantes), éticos (bem-estar animal) e

preservação animal (se o modo de produção não afeta a sustentabilidade do sistema ou provoca poluição ambiental).

Quando se almeja um produto de qualidade uniforme, os fatores que exercem influência devem ser bem caracterizados (TEIXEIRA et al., 2005). Ainda conforme este autor, apesar do peso do animal fundamental e ter efeito na carne, outros aspectos qualitativos não são exclusivos desse fator, e sim de combinações deste com o grau de acabamento de gordura, conformação e idade de abate, nutrição, genótipo, parâmetros instrumentais e físicos como pH, cor, e força de cisalhamento que esta diretamente relacionado com graus de marmoreio.

Segundo Okeudo e Moss (2005), dentre os fatores mencionados, a nutrição e o genótipo são outros fatores preponderantes na definição dos aspectos qualitativos da carne da espécie ovina. Portanto, o estudo e o controle desses fatores tornam-se fundamentais à oferta de carne ao mercado consumidor, o qual terá à disposição produtos de qualidade a preços acessíveis.

Silva Sobrinho (2005), mencionou que o grau de qualidade é analisado segundo o ponto de vista e interesse do produtor, da indústria, do comércio e do consumidor. Diante disso, é possível concluir que vários são os conceitos sobre qualidade da carne, na literatura, que podem estar associados com os aspectos sensoriais e se relacionam com o modo de preparo o processamento, assim como, maciez, aparência e cor. Entretanto, de acordo com Sañudo et al. (1997), a composição química é, senão, o passo inicial para atribuir o que é qualidade de carne ou mesmo o que é uma carne de qualidade. Fato este de suma importância devido aos constituintes químicos como: umidade, proteína, gordura e minerais, além disso, se for detalhado estes componentes teremos mais fidedigno o valor nutricional deste alimento.

2.1 Composição centesimal da carne ovina

A carne tem grande importância nutricional na alimentação dos seres humanos, sendo fonte de aminoácidos, minerais, água, gordura e vitaminas. Segundo Yamamoto et al. (2013) a carne é definida como uma complexa organização de músculo esquelético, tecido conjuntivo e gordura, proveniente de várias reações físico-químicas a partir do abate dos animais, ou mesmo antes deste. Sendo assim, essas modificações apresentam importância por determinarem suas qualidades nutricional e sensorial.

De acordo com Prata (1999), a composição centesimal da carne ovina é de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral, já Madruga *et al.* (2008) consideram que a composição química da carne ovina apresenta valores médios de 73% de umidade, 23% de proteína, 4% de gordura, sendo muito influenciada pela alimentação (Oliván *et al.*, 2000; Osório *et al.*, 2002; Ferrão, 2006) e acabamento dos animais (ZEOLA *et al.*, 2004).

A água é o constituinte mais importante da carne, do ponto de vista quantitativo, representando 75% da sua composição e exercendo influência na sua qualidade, tanto na suculência como na textura, sabor e cor (LAWRIE, 2005). A quantidade de água na carne, como descrito por Babiker *et al.* (1990), pode variar de músculo para músculo dentro de espécies, mas geralmente esta variação é pequena e considerada constante, como, por exemplo, entre cabras e cordeiros, sendo que os teores de umidade variaram de 75,04 a 74,12%, respectivamente (BABIKER *et al.*, 1990).

Com o avançar da idade, ocorre um incremento na proporção de gordura, acompanhado por uma diminuição de água e proteína no corpo. Animais jovens apresentam normalmente o corpo rico em água e proteína, o que implica que a relação água: proteína continua diminuindo lentamente com a idade (SANTOS *et al.*, 2008).

Corroborando esta afirmação, Rebello (2003) mencionou que animais jovens apresentam maiores quantidades de água (teor de umidade), menores de gordura, e maior quantidade de músculo. No que diz respeito às concentrações de proteína, cinza e água, observa-se um decréscimo com a idade e o grau de engorda (BERG; BUTTERFIELD, 1976). Tal fato se deve a desaceleração do crescimento muscular, que pode ser verificada pelo menor ganho em proteína por kg de ganho de peso corporal vazio, a medida que se eleva o peso do animal, ao mesmo tempo em que ocorre maior desenvolvimento do tecido adiposo (FERREIRA, 1997).

A matéria mineral da carne representa em média 1,5% de sua composição química, e está distribuída irregularmente no tecido muscular, sendo que 40% encontram-se no sarcoplasma, 20% na forma parte dos componentes celulares e o restante distribui-se nos líquidos extracelulares (PRATA, 1999). Segundo este autor, de forma geral, potássio, fósforo, sódio, cloro, magnésio, cálcio e ferro são os principais constituintes minerais da carne, todavia, outros minerais apresentam-se em pequenas quantidades, como o cobre, manganês, zinco, molibdênio, cobalto, iodo e outros.

Os minerais presentes na carne exercem um importante papel fisiológico em sua constituição. Essas substâncias minerais são parte integrante de um grande número de enzimas, intervindo na regulação da atividade muscular e nervosa, além de realizar um papel importante na transformação do músculo em carne (MATURANO, 2003).

Além da presença teor de proteínas com alto valor biológico na carne ovina (Pilar et al., 2002), outra característica positiva da carne dessa espécie é a presença de lipídios, que, além de ter elevado valor energético, é composto por ácidos graxos essenciais e tem efeito nas características sensoriais do produto (Franco, 1999), as quais são reveladas pela sua textura, aroma e sabor (BATISTA, 2008).

2.2 Características físico-químicos da carne ovina

Junto com o aumento da produção ovina, crescem também as exigências do mercado consumidor, fato que assinala para a necessidade de se conhecerem os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carne, pois estas determinam sua qualidade e aceitabilidade (Martínez-Cerezo et al., 2005) sendo importantes também aos varejistas. Entre estas características, as de maior relevância são a cor, no momento da compra (Sañudo, 2004), e a maciez, durante o consumo (SAFARI et al., 2001).

A qualidade da carne, conforme Silva Sobrinho e Silva, (2000) e Bonacina et al., (2011), sofre influência de fatores como raça, idade de abate, a dieta e o sistema de produção. Destes, nutrição é particularmente importante, porque as mudanças no dieta pode melhorar tanto a quantidade e a qualidade do produto final (JOHNSON E MCGOWAN, 1998;. GEAY et al, 2001; BATISTA et al, 2010).

Pinheiro et al.(2009), destacaram a importância do conhecimento dos parâmetros de qualidade da carne de modo que possam ser produzidos e processados de forma adequada os produtos cárneos, a fim de que seja obtida carne de qualidade satisfatória de modo a proporcionar maior competitividade entre as demais fontes de origem animal.

O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne e o principal indicador da qualidade do produto final, com decisivo efeito sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados (ORDONEZ, 2005). Esta

característica físico-química é o principal indicador da qualidade final da carne, servindo de parâmetro para as demais características físico-químicas da carne. Na espécie ovina o pH oscila entre 7,0 e 7,3 logo após o abate, até alcançar entre 5,4 e 5,6, ponto isoelétrico das proteínas musculares, horas após o abate (YOUNG et al., 2004).

A cor da carne é o índice de frescor e qualidade mais óbvio para o consumidor (SARANTOPOULOS e PIZZINATTO, 1990). Segundo Silva (2008), no momento da escolha da carne pelo consumidor, a cor é fator determinante, exceto quando odores estranhos se fizerem presente. As diferenças de coloração são imediatamente relacionadas pelo consumidor à qualidade do produto. Parâmetros de qualidade como a cor e a capacidade de retenção de água são importantes para o consumidor avaliar o produto; a cor apresenta relevância no momento da compra (SAÑUDO, 2004).

Dentre as características sensoriais a maciez é considerada a mais importante após a compra e pode ser definido como a facilidade de mastigar a carne com sensações de penetração, corte e resistência à ruptura (SILVA SOBRINHO et al., 2005). A textura, para os vários tipos de carnes, é o critério de qualidade mais importante. Embora seja ampla a faixa de aceitação de maciez pelos consumidores, é certo que há vantagens para a carne mais macia quando os outros fatores são constantes (BRESSAN e BERAQUET, 2002).

Segundo Sañudo & Sierra (1993) e Osório e Osório (2009), a capacidade de retenção de água é um parâmetro bio-físico-químico que pode ser definido como maior ou menor nível de fixação da água de composição do músculo nas cadeias de actina-miosina, que no momento da mastigação se traduz em sensação de maior ou menor suculência, sendo avaliada de maneira positiva ou negativa pelo consumidor.

Para Silva Sobrinho (2001), uma menor capacidade de retenção de água da carne implicará em maiores perdas do valor nutritivo pelo exsudato liberado, resultando carnes mais secas e com menor maciez. Uma pequena capacidade de retenção de água pode promover consideráveis perdas de umidade e, conseqüentemente, perda de peso na carcaça. Por outro lado, uma capacidade de retenção de água adequada, juntamente com um mínimo de gordura intramuscular (marmoreio), pode favorecer uma maior suculência da carne (COSTA et al., 2008).

Como ressaltado por Ramos & Gomide (2007), para a indústria uma carne apresentando menor capacidade de retenção de água está associada à perdas econômicas, em decorrência de perdas provenientes de gotejamento excessivo durante o

armazenamento, transporte e comercialização, o que implica menor qualidade tanto na carne destinada ao consumo direto, como para a carne destinada à industrialização (ROÇA, 2010).

2.3 Ácidos graxos na carne de ovinos

Nos últimos anos, muito tem sido abordado a respeito da relação existente entre a nutrição humana e a saúde, frente aos problemas relacionados à ingestão de determinados alimentos (NUERNBERG et al. 2008, VANDENDRIESSCHE, 2008 e MCAFEE et al. 2010). Quando se almeja qualidade de vida e adoção de atitudes compatíveis com a prevenção de doenças, é cada vez maior o interesse da população em saber a respeito do alimento que está consumindo (Scollan et al., 2006), inclusive os parâmetros nutricionais desejáveis destes, no que se refere ao teor de gordura da carne e sua composição em ácidos graxos.

O consumo de carne vermelha é frequentemente associado ao aumento na incidência de doenças cardiovasculares e oncológicas no homem (JENKINS, 2008; MEDEIROS, 2008). Contudo, esta hipótese, formulada há mais de meio século, é baseada somente no fato de que a gordura produzida pelos ruminantes tende a ser mais saturada que a gordura de alguns óleos vegetais de uso comum, sendo esta conexão identificada entre a dieta e a ocorrência de doenças (BAUNGARD e KEATING, 2007).

A qualidade da carcaça e da carne ovinos depende de vários fatores, dentre eles a composição de ácidos graxos (AG), sendo esta influenciada pela dieta, sexo, raça e idade do animal (CHOI et al., 2000; ZEMBAYASHI et al., 1995). Como mencionado anteriormente, em ruminantes, a composição dos ácidos graxos da carne é influenciada em maior extensão, por fatores dietéticos.

Em ruminantes, os lipídios insaturados provenientes da dieta são submetidos a uma transformação química, efetuada pelos microrganismos ruminais, chamada *biohidrogenação*. Essa reação culmina com extensiva saturação de ácidos graxos insaturados e na sua incorporação no músculo dos animais (COOPER et al., 2004; COSTA et al., 2008). O ácido linoleico (C18:2 cis9cis12) por exemplo, durante o processo da biohidrogenação, sofre isomerização e é convertido em ácido rumênico (C18:2 cis9 trans11), posteriormente, este sofre uma redução e é transformado em ácido vacênico (C18:1 trans11) e, é convertido finalmente em ácido

esteárico (C18:0) (Figura 1). Todavia, os ácidos graxos de cadeia longa e poliinsaturados são menos propensos a esta transformação química e sua inclusão na dieta de ruminantes pode ser uma alternativa para melhorar o perfil de ácidos graxos da carne (PONNAMPALAM et al., 2001).

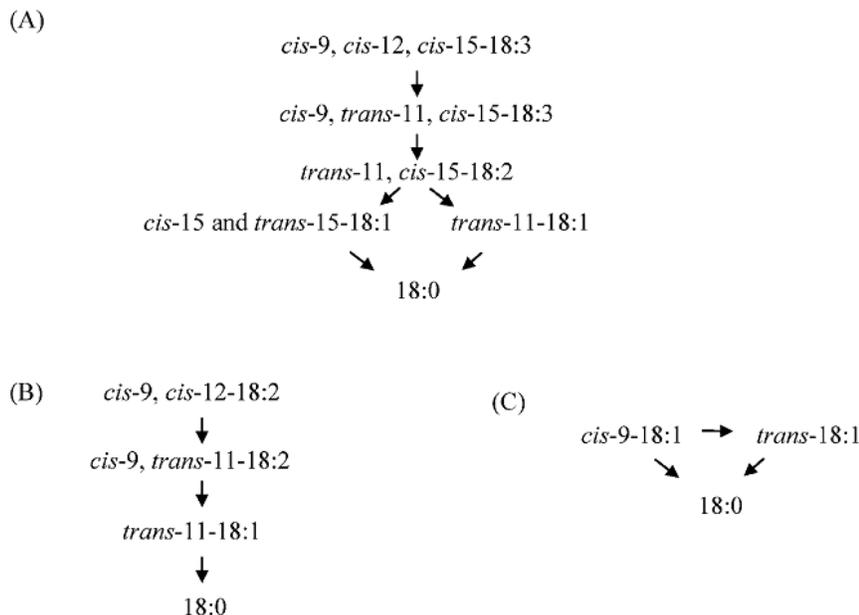


Figura 1. Processo de biohidrogenação. (A) α - ácido linolênico, (B) ácido linoléico e (C) ácido oléico. Adaptado de Harfoot e Hazlewood (1988).

De acordo com Oliveira et al. (2008) e Mourão et al. (2005), houve aumento do interesse dos consumidores pela aquisição de alimentos que, além de apresentarem características nutricionais desejáveis, possam fornecer também substâncias benéficas à saúde humana. Estes alimentos são denominados de funcionais, podendo ser citados os ácidos graxos como o ácido linoleico conjugado (CLA).

O CLA é formado no rúmen pela biohidrogenação incompleta de ácidos graxos poliinsaturados da dieta, mas também endogenamente, através da dessaturação do ácido graxo C18:1 trans11 por uma enzima presente na glândula mamária e tecido adiposo (Bauman & Grinari, 2001; Corl et al., 2000), a Delta-9-dessaturase. Como o C18:1 trans11 também é produzido através da biohidrogenação, este processo é o grande responsável pela existência de CLA e sua predominância em ruminantes explica a razão de serem seus produtos, como a carne e o leite as maiores fontes de CLA (MEDEIROS, 2002).

Embora a carne de ruminantes apresente altos níveis de CLA , quando comparada a dos monogástricos, possui maior concentração de ácidos graxos saturados e menor relação poliinsaturados:saturados (AGPI:AGS), e essa grande diferença é resultado do processo de biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados pela ação de microrganismos ruminais (FRENCH et al., 2000). De acordo com recomendações do Ministério da Saúde do Reino Unido, a relação AGI/AGS do perfil lipídico de um alimento deve situar-se acima de 0,4 para evitar doenças associadas ao consumo de gorduras saturadas (WOOD et al.,2003).

A gordura subcutânea de cordeiros terminados em confinamento tem maior porcentagem de ácidos graxos poliinsaturados, isso devido a grande quantidade de concentrado ingerido, que modifica as reações bioquímicas do rúmen. E a partir disso, alguns ácidos graxos poliinsaturados podem escapar do processo de hidrogenação por parte das bactérias e fazer parte dos lipídios estruturais desses microrganismos. Animais criados em pastagem apresentam adequada proporção de n-6/n-3 de ácidos graxos poliinsaturados na gordura subcutânea e intramuscular em comparação a essas mesmas gorduras de cordeiros no confinamento. Essa diferença é proveniente da composição de ácidos graxos da dieta, pois a forragem contém alto nível de ácidos graxos linolênico (C18:3), precursor da série n-3 de ácidos graxos. O concentrado, no entanto, tem alto teor de ácido linoléico (C18:2), precursor da série n-6 (DÍAZ et al., 2002).

Diversos índices são realizados para avaliação da qualidade nutricional de lipídeos em carcaças de ruminantes com base na composição de ácidos graxos, estes relacionam o conteúdo de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e poliinsaturados (AGPI) séries n-6 e n-3. As razões AGPI: AGS e n-6:n-3 têm sido utilizadas para análise do valor nutricional de óleos e gorduras e indicar o potencial colesterolêmico. Índices de aterogenicidade (IA) e trombogenicidade (IT) são utilizados como medidas de avaliação e comparação da qualidade de diferentes alimentos e dietas (ARRUDA et al 2012).

Oliveira et al. (2013) em revisão sobre a influência da dieta, sexo e genótipo sobre o perfil lipídico da carne de ovinos, relataram os efeitos opostos que os ácidos graxos das famílias ômega-6 e ômega-3 exercem no organismo. Como relatado pelos autores, os produtos metabólicos dos ácidos graxos ômega-6 atuam promovendo inflamação e tumores, enquanto que os ácidos graxos ômega-3 atuam de forma contrária. Além disso,

os autores enfatizaram a importância da manutenção de um equilíbrio dietético entre os dois tipos de ácidos graxos, uma vez que funcionam em conjunto, promovendo a saúde e equilíbrio orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Foram utilizados 45 cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, machos, não-castrados, com idade média de cinco meses e com peso corporal inicial de $24,49 \pm 5,27$ kg. Os animais foram alojados em baias individuais, com piso ripado suspenso, equipadas com bebedouros e comedouros.

O período de adaptação teve duração de 21 dias e os animais foram identificados, pesados, vermifugados e vacinados contra Clostridioses, sendo este período destinado a adaptação dos animais as instalações, as dietas e ao manejo diário. A fase experimental foi constituída de 63 dias para a coleta de dados. Os cordeiros foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e nove repetições, de acordo com os níveis de torta de amendoim em substituição do farelo de soja: zero; 25; 50; 75 e 100%, com base na matéria seca.

As dietas foram ofertadas duas vezes ao dia, às 9 horas e às 16 horas, na forma de mistura completa, com proporção de volumoso e concentrado de 50:50. Utilizou-se como volumoso o feno de capim Tifton-85 (*Cynodon sp.*) e concentrado a base de grão de milho moído, farelo de soja, ureia, sulfato de amônio, suplemento mineral específico para ovinos e torta de amendoim (Tabela 1).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

Item	Ingrediente			
	Feno de Tifton-85	Grão de milho moído	Farelo de soja	Torta de amendoim
Matéria seca	85,70	92,91	89,25	89,07
Matéria orgânica ¹	93,11	98,55	93,53	94,95
Matéria mineral ¹	6,89	1,45	6,47	5,05
Proteína bruta ¹	3,89	5,94	40,62	38,69
Extrato etéreo ¹	1,07	4,06	1,91	9,95

Fibra em detergente neutro ¹	73,87	15,33	13,19	14,03
Fibra em detergente ácido ¹	40,51	3,46	8,00	8,58
Lignina ¹	5,00	2,37	1,63	4,30
Celulose ¹	35,51	1,09	6,37	4,28
Hemicelulose ¹	33,36	11,87	5,19	5,45
Carboidratos não fibrosos ¹	14,28	73,22	37,81	32,28

¹Valor expresso em % da matéria seca.

As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas (14% de PB) segundo as recomendações do *National Research Council* (NRC, 2007), de modo a atender as exigências nutricionais para cordeiros com ganhos de peso estimados de 200 g/dia. As amostras dos ingredientes e das dietas foram coletadas e foi realizada a análise de sua composição bromatológica (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais

Ingrediente (% MS)	Nível de torta de amendoim (%)				
	0	25	50	75	100
Grão de milho moído	28,10	28,10	28,10	28,10	28,10
Farelo de soja	20,00	15,00	10,00	5,00	0,00
Torta de amendoim	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Suplemento mineral ^a	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Ureia	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Sulfato de amônio	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Feno de Tifton-85	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Composição bromatológica					
Matéria seca	87,12	88,82	88,99	88,90	89,74
Matéria orgânica ¹	94,10	93,71	94,08	94,07	94,18
Matéria mineral ¹	6,40	6,29	6,41	6,40	6,36
Proteína bruta ¹	12,60	12,40	12,49	12,44	11,87
Extrato etéreo ¹	1,99	2,73	3,60	4,40	5,55
Fibra em detergente neutro ¹	44,50	44,19	44,17	42,84	42,62
Fibra em detergente ácido ¹	23,87	23,78	23,70	22,77	23,29
Lignina ¹	3,64	3,78	3,81	3,11	3,73
Celulose ¹	20,23	20,00	19,89	19,66	19,56
Hemicelulose ¹	20,63	20,41	20,47	20,07	19,33
Carboidratos não-fibrosos ¹	34,51	34,39	33,33	33,92	33,60
Nutrientes digestíveis totais ⁴	67,15	67,19	67,24	67,30	67,61

^aNíveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio - 120 g; fósforo - 87g; sódio - 147g; enxofre - 18g; cobre - 590 mg; cobalto - 40mg; cromo - 20 mg; ferro - 1.800 mg; iodo - 80 mg; manganês - 1.300

mg; selênio – 15 mg; zinco - 3.800 mg; molibdênio – 300 mg; flúor máximo – 870 mg; solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2% mínimo - 95%. ¹Valor expresso em % da matéria seca. ⁴ Nutrientes digestíveis totais estimados pelas equações de Detmann et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2007).

O fornecimento de água, foi *ad libitum*. Ajustou-se o fornecimento de dietas para permitir sobras diárias de 10 a 20% do ofertado e as coletas foram realizadas às 7 horas da manhã. As estimativas dos teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo das amostras de alimentos foram feitas conforme AOAC (1990). Para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foi utilizada a metodologia de Van Soest et al. (1991). A porcentagem de carboidratos totais (CHT) foi calculada segundo a equação de Sniffen et al. (1992) e os carboidratos não-estruturais (CNE), por meio da diferença entre os carboidratos totais e a fibra em detergente neutro (MERTENS et al., 1997). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) dos ingredientes da dieta foi estimado através da fórmula proposta por Weiss et al. (1999): $NDT = PBd + 2,25 \times EEd + CNFd + FDNd$, sendo PBd, EEd, CNFd e FDNd, as frações digestíveis da proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos e fibra em detergente neutro, respectivamente.

Após 84 dias de confinamento, os animais foram submetidos a jejum de sólidos de 24 horas e líquidos (16 horas) e foram abatidos. O abate foi realizado através da insensibilização por eletronarcose, seguido da sangria, esfola e evisceração. Após o abate, as carcaças quentes foram pesadas e transferidas para uma câmara fria à uma temperatura de 4°C, onde permaneceram por 24 horas. Em seguida, as carcaças foram divididas longitudinalmente em duas partes sendo coletadas amostras do músculo *longissimus lumborum*. Os lombos foram identificados, acondicionados em sacos plásticos e armazenados em freezer a -18°C. Em seguida, foi realizada no lombo, a avaliação subjetiva da textura, cor e marmoreio (Tabela 3), segundo Osório e Osório (2005).

Tabela 3. Escala de avaliação subjetiva da textura, cor e marmoreio na carne ovina

Descrição			
Índice	Textura ¹	Cor ²	Marmoreio ³
1,0 a 1,5	Muito grosseira	Rosa claro	Inexistente
2,0 a 2,5	Grosseira	Rosa	Pouco
3,0 a 3,5	Média	Vermelho claro	Bom
4,0 a 4,5	Fina	Vermelho	Muito
4,5 a 5,0	Muito fina	Vermelho escuro	Excessivo

¹Avaliação do tamanho dos feixes de fibras que se encontram longitudinalmente dividindo o músculo por septos perimísicos do tecido conjuntivo; ²Avaliação visual da coloração da carne; ³Avaliação visual da quantidade de gordura intramuscular apresentada no músculo. Fonte: Osório e Osório (2005)

Para a avaliação da composição centesimal dos lombos, os mesmos foram submetidos a descongelamento em geladeira a 10°C por 20 horas e dissecados até a obtenção do músculo *Longissimus lumborum* a partir do qual foram retiradas amostras para liofilização por 72 horas para posterior determinação da matéria seca. Em seguida, segundo a metodologia descrita pela AOAC (Cuniff, 1998) foi determinado o teor de umidade, proteína bruta, matéria mineral e extrato etéreo.

Para a análise das características físico-químicas (pH, coloração, capacidade de retenção da água, perdas por cocção e força de cisalhamento) do músculo *Longissimus lumborum* foram coletados os lombos inteiros da meia carcaça esquerda de cada animal, os quais foram identificados, acondicionados em sacos plásticos e armazenados em freezer a -18°C para posteriores avaliações laboratoriais.

No preparo das amostras para as análises, os lombos foram descongelados em geladeira a 10°C por 12 horas e, em seguida, dissecados. Utilizando-se um pHmetro portátil acoplado a um eletrodo de penetração, previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,00 e 7,00, foram realizadas em triplicata as leituras de pH em três pontos distintos do músculo *L. lumborum*.

A avaliação da cor da carne foi realizada com auxílio de um colorímetro Minolta® previamente calibrado em ladrilho branco, através do sistema CIELAB, que considera as coordenadas L*, a* e b* responsáveis pela luminosidade (preto/branco), teor de vermelho (verde/vermelho) e teor de amarelo (azul/amarelo), respectivamente. Antes da análise, os lombos foram seccionados por meio de um corte transversal e expostos ao ar atmosférico durante um período de cinco minutos (CAÑEQUE e SAÑUDO, 2000). Este procedimento é importante, pois através dele que ocorre a reação entre a mioglobina do músculo e o oxigênio do ar de modo que haja a formação de oximioglobina, principal pigmento responsável pela cor vermelho brilhante da carne (RENERRE, 1982). Decorrido esse tempo, e conforme descrito por Miltenburg et al. (1992), as coordenadas L*, a* e b* foram mensuradas em três pontos distintos da superfície interna do músculo, sendo calculada posteriormente a média das triplicatas de cada coordenada por animal.

A capacidade de retenção da água foi realizada em triplicata pelo método de pressão descrito por Hamm (1986). De acordo com esta metodologia foram retiradas amostras de carne de 500 ± 20 mg, as quais foram colocadas no sentido transversal das fibras sobre papel filtro circular entre duas placas acrílicas sendo colocadas por cima desta um peso de 10kg durante um período de cinco minutos. Dessa forma, por meio da pesagem das amostras, calculou-se a quantidade de água perdida, sendo o resultado expresso em porcentagem de água exsudada em relação ao peso inicial da amostra.

A perda de peso por cocção foi avaliada utilizando-se amostras isentas de tecido conectivo visível que foram previamente descongeladas durante 12 horas sob refrigeração a 10°C . Posteriormente, os bifes foram assados em forno elétrico pré-aquecido à temperatura de 170°C , sendo realizado o monitoramento da temperatura com auxílio de termômetro digital portátil tipo espeto até o momento em que a temperatura interna da amostra atingisse 71°C no centro geométrico. Depois de assados os bifes foram retirados do forno e novamente pesados. A diferença entre peso inicial e peso final da amostra foi utilizada para a determinação da perda por cocção, sendo os valores expressos em porcentagem, de acordo com Felício (1999).

Na sequência da avaliação da força de cisalhamento, as amostras cozidas utilizadas na análise das perdas por cocção foram resfriadas até atingirem a temperatura ambiente. Assim, com auxílio de sonda vazada foram retiradas de cada amostra, em média, seis cilindros, os quais foram cortados no sentido das fibras musculares para esta avaliação. Em seguida, a força necessária para cortar cada cilindro foi mensurada por meio do aparelho Texture Analyser TA-TX2, acoplado à lâmina de aço inox tipo *Warner-Bratzler*. Os resultados obtidos foram determinados automaticamente pelo equipamento, expressos em kgf/cm^2 (LYON et al., 1998). Dessa forma, a maciez de cada lombo foi calculada pela média dos seis cilindros utilizados em cada amostra.

As análises de lipídios e ácidos graxos foram realizadas no Centro de Análises Cromatográficas (CEACROM) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. A extração dos lipídios seguiu a metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959) e a transesterificação foi realizada de acordo com o método 5509 da ISO (1978).

A análise cromatográfica foi realizada utilizando um cromatógrafo a gás Thermo-Finnigan Trace-GC-Ultra, equipado com detector de ionização de chama (FID) e coluna capilar de sílica fundida BPX-70 (120m, 0.25mm d.i.). Os parâmetros de operação estabelecidos após verificação da melhor condição de resolução foram:

temperaturas do injetor e detector, 250 °C e 280 °C, respectivamente. A temperatura da coluna foi programada a 140 °C por 10 minutos, seguindo por uma primeira rampa de 15 °C min⁻¹ até atingir 200 °C por 1 minuto. A segunda rampa foi de 10 °C min⁻¹ até atingir 230 °C por 1 minuto. A terceira rampa 0,4 °C min⁻¹ até atingir 233 °C por 3 minutos. A quarta rampa 0,5°C/min até atingir 238°C por 2 minutos. O tempo total de análise foi de 41,50 minutos. As vazões dos gases (White Martins) foram de 30 mL min⁻¹ para o hidrogênio, 30 mL min⁻¹ para o nitrogênio e 250 mL min⁻¹ para o ar sintético.

Todas as análises foram realizadas em duplicata. As áreas dos picos dos ésteres metílicos de ácidos graxos foram determinadas através do software ChromQuest 4.1.

A identificação dos ácidos graxos (FA) das amostras dos ingredientes da dieta e do lombo dos cordeiros foi realizada após verificação do comprimento equivalente de cadeia dos picos e comparação dos tempos de retenção das amostras com o de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos (189-19, O-5632 e O-5626 Sigma, EUA), segundo descrito por Simionato *et al.* (2010) (Tabela 4).

Tabela 4. Composição de ácidos graxos dos ingredientes da dieta (%)

Ácidos graxos	Ingredientes				
	Milho	Farelo de Soja	Torta de Amendoim	Feno de Tifton-85	
16:0	15,10	19,30	12,87	27,33	
18:0	6,22	5,86	2,97	3,60	
18:1	17,23	16,00	48,97	7,60	
18:2n-6	44,95	51,65	30,00	16,72	
18:3n-6	1,77	0,39	0,13	39,41	
18:3n-3	0,38	4,17	0,11	39,41	
20:0	1,31	0,58	0,95	5,83	
Ácidos graxos	¹ Nível de substituição (%)				
	0	25	50	75	100
16:0	8,04	12,88	10,84	11,51	10,39
18:0	6,85	2,71	2,83	3,15	2,91
18:1	33,91	40,20	44,47	44,36	49,30
18:2n-6	43,93	38,59	33,82	31,77	28,95
18:3n-6	1,40	0,52	0,09	0,02	0,06
18:3n-3	0,61	0,95	0,58	0,38	0,17
20:0	0,98	1,00	1,25	1,50	1,47

A partir do perfil dos ácidos graxos identificados foi calculado o somatório dos ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos insaturados (AGI), ácidos graxos

monoinsaturados (AGMI), ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), ácidos graxos ômega 6 (n-6), ácidos graxos ômega 3(n-3), ácidos graxos de cadeia média (AGCM) e cadeia longa (AGCL), ácidos graxos desejáveis (AGD) ($AGD = AGMI + AGPI + C18:0$) e definidas as relações AGPI:AGS, n6:n3, AGS/AGI. Também foram calculados os índices de Aterogenicidade ($IA = [(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)] / (\Sigma AGMI + \Sigma n6 + \Sigma n3)$); índice de Trombogenicidade ($IT = (C14:0 + C16:0 + C18:0) / [(0,5 \times \Sigma AGMI) + (0,5 \times \Sigma n6 + (3 \times \Sigma n3) + (\Sigma n3 / \Sigma n6))]$), segundo Ulbricht e Southgate (1991) e a razão entre ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos ($h:H = (C18:1cis9 + C18:2n6 + 20:4n6 + C18:3n3 + C20:5n3 + C22:5n3 + C22:6n3) / (C14:0 + C16:0)$), segundo Santos-Silva et al. (2002).

Os dados de composição centesimal, características físico químicas e perfil de ácidos graxos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e regressão a 5% de probabilidade. Foram realizadas as correlações dos ácidos graxos fornecidos pela dieta com os ácidos graxos encontrados no músculo sendo consideradas significativas as probabilidades menores que 1%. Considerando esta última avaliação, os resultados foram analisados estimando-se os coeficientes de correlação linear de Pearson utilizando o SAS 9.0 (2002). Em que r assume valores entre -1 (associação linear negativa) e 1 (associação linear positiva). Interpretando o valor de r obtém-se:

Valores de “r”	Interpretação
0,00 a 0,19	Correlação bem fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1,00	Correlação muito forte

Fonte: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química do músculo *Longissimus lumborum* não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos níveis de substituição do farelo de soja pela torta de amendoim para os teores de umidade e matéria mineral (Tabela 5). Os valores de matéria mineral, umidade e proteína obtidos neste estudo foram próximos aos citados na literatura para a carne ovina (Prata, 1999; Geay et al., 2001; Zapata et al., 2001) e variam de 0,79 a 1,68%, de 70,80 a 80,25% e 18,50 a 23,39%, respectivamente, sendo indicativos de carne com boa qualidade.

O aumento da densidade energética das dietas proporcionou efeito linear no teor de gordura da carne ($P < 0,05$). De acordo com Lushbough e Urbin (1963), o teor de gordura pode ser influenciado pela natureza da dieta. O aumento da densidade energética da dieta aumenta a porcentagem de gordura e diminui a porcentagem de umidade na carne (LAWRIE, 2005). Outro fator que pode afetar a umidade é a capacidade de retenção da água (Aberle et al., 2001). Segundo os autores, quando as propriedades de retenção de água do tecido muscular são baixas, a perda de umidade e, conseqüentemente, a perda de peso durante a estocagem serão grandes. Desse modo, a ausência de efeito significativo dos níveis de torta de amendoim sobre a capacidade de retenção da água (Tabela 7), explicam os resultados obtidos no teor de umidade da carne dos cordeiros.

Tabela 5. Composição centesimal do músculo *Longissimus lumborum*

Variáveis (%)	Nível de torta de amendoim (%)					EPM ¹	Valor-P*	
	0	25	50	75	100		L ²	Q ³
Umidade	73,78	73,88	73,35	73,93	73,78	0,16	0,2126	0,8234
Matéria mineral	1,20	1,23	1,07	1,15	1,07	0,03	0,4253	0,2607
Proteína bruta	23,95	22,78	23,76	22,65	23,78	0,20	0,4801	0,0328
Gordura	2,08	1,80	2,15	2,24	2,48	0,09	0,0019	0,6647

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

Para o teor de proteína bruta da carne (Tabela 5), foi verificado efeito dos níveis de torta de amendoim ($P < 0,05$), no entanto, os teores de proteína estão condizentes com os resultados descritos na literatura para a carne de ovinos. A diferença ($P < 0,05$) nos valores de proteína da carne podem estar relacionados a deposição proteica muscular que ocorre em animais em crescimento.

O teor de gordura no músculo *L. lumborum* foi influenciado pelas dietas (Tabela 5), porém, a carne foi considerada magra, por apresentar menos de 5% de gordura (GURTLER et al., 1987). Outra justificativa para presença de efeito ($P < 0,05$) no teor de gordura do *L. lumborum*, é que por se tratarem de animais jovens, o tempo em que os

cordeiros permaneceram confinados possivelmente foi suficiente para influenciar na deposição do tecido adiposo, além do aumento da densidade energética da dieta.

Na avaliação de cabritos Boer com níveis de substituição (0, 33, 66 e 100%) do farelo de soja pela torta de amendoim, Silva (2012) não verificou efeito das dietas na composição centesimal da carne. E recomendou o uso da torta de amendoim como fonte proteica alternativa na alimentação de caprinos pelo fato de não ter exercido influência na composição centesimal da carne desses animais.

Os resultados deste estudo estão de acordo com Santos et al. (2013) que avaliaram o efeito da adição de subprodutos contendo farelo de soja, e tortas de soja, girassol e amendoim oriundos do processamento de oleaginosas na dieta de cordeiros sobre as características da carcaça e da carne, não verificaram comprometimento da qualidade carne nos animais alimentados com a torta de amendoim e recomendaram a utilização destes subprodutos como eventuais fontes proteicas e energéticas para cordeiros em confinamento.

As características qualitativas avaliadas no músculo *Longissimus lumborum* não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos níveis de torta de amendoim (Tabela 6). A partir dos valores médios obtidos (Tabela 3), as carnes dos cordeiros tiveram textura média (3,41 pontos), coloração vermelho claro (3,25 pontos) e marmoreio considerado bom (2,75 pontos), sendo possível afirmar que a carne apresentou textura satisfatória, com coloração vermelho claro característica de cordeiros jovens e adequada deposição de gordura intramuscular.

Tabela 6. Características do músculo *Longissimus lumborum*

Características	Nível de torta de amendoim (%)					EPM ¹	Valor-P*	
	0	25	50	75	100		L ²	Q ³
Cor (1 a 5)	3,14	3,20	3,50	3,41	3,00	0,072	0,9501	0,1106
Textura (1 a 5)	3,35	3,20	3,62	3,41	3,50	0,051	0,3081	0,9647
Marmoreio(1 a 5)	3,00	2,60	3,00	2,66	2,70	0,098	0,4768	0,7895

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

O sistema de produção pode ser considerado um fator responsável pela ausência de efeito sobre a coloração da carne nos animais, haja vista que todos os cordeiros foram mantidos confinados. Segundo Vestergaard et al. (2000), animais criados em regime de confinamento desempenham atividades físicas similares, diferente do que é

visto em sistemas extensivos, em que verifica-se bastante atividade física e síntese de mioglobina devido ao pastejo. Possivelmente as carnes dos cordeiros neste estudo apresentaram coloração vermelho claro pelo fato dos animais não terem sido submetidos às atividades físicas, tendo uma menor exigência e necessidade de oxigenação do músculo, e conseqüentemente menor teor de mioglobina, o qual é o pigmento responsável pelo armazenamento de oxigênio no músculo (OSÓRIO e OSÓRIO, 2009).

Os níveis de torta de amendoim não influenciaram ($P>0,05$) a textura e o marmoreio das carnes (Tabela 6). A similaridade entre os valores encontrados para a textura pode ser atribuída ao fato das dietas não terem influenciado no marmoreio das carnes, pois os cordeiros foram abatidos com pesos similares resultando semelhante deposição da gordura intramuscular nas carcaças, e similaridade na maciez das carnes.

O pH não variou ($P>0,05$) em função dos níveis de torta de amendoim nas dietas (Tabela 7), encontrando-se dentro da faixa de normalidade para carne ovina, que é de 5,5 a 5,8 (SILVA SOBRINHO et al., 2005). O pH é um parâmetro que, segundo Bonagurio et al. (2003), tem capacidade de influenciar e modificar as características de qualidade da carne, a exemplo da cor, capacidade de retenção de água e maciez, além de ter impacto nas características organolépticas da mesma.

Tabela 7. Valores médios de pH, capacidade de retenção da água (CRA), perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento da carne

Variável	Nível de torta de amendoim (%)					EPM ¹	Valor-P*	
	0	25	50	75	100		L ²	Q ³
pH	5,70	5,69	5,70	5,84	5,72	0,019	0,0955	0,9645
CRA (%)	63,41	60,33	61,00	59,86	61,28	0,444	0,0826	0,1020
PPC (%)	26,39	26,02	29,08	26,71	23,57	0,774	0,7561	0,1616
FC (kgf)	2,16	2,55	2,16	2,05	1,80	0,094	0,1688	0,2230

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

A CRA também não variou ($P>0,05$) entre as dietas avaliadas (Tabela 7), estando em concordância ao preconizado para a carne ovina (SAÑUDO et al., 1997; PEREZ et al., 2002; SILVA SOBRINHO et al., 2005). A ausência de efeito das dietas sobre esta variável aconteceu em virtude dos valores de pH nas amostras de carne terem sido semelhantes. Como pontuado por Bond et al. (2004), o pH exerce efeito direto na capacidade de retenção da água pois determina o número de cargas livres das cadeias de

actina-miosina e sua capacidade para se ligar a água. Este comportamento corrobora com o que foi afirmado por Lanza et al. (2003), de que as variações na capacidade de retenção de água da carne vermelha são geralmente justificadas por diferenças no pH.

As perdas por cocção também não foram influenciadas ($P>0,05$) pelas dietas (Tabela 7). De acordo com SAÑUDO et al. (1997) e BRESSAN et al. (2001), as perdas de peso por cocção da carne estão relacionadas com as perdas durante o processo de preparo para o consumo, sendo influenciadas pela genética, dieta, peso de abate, capacidade de retenção da água e gordura. Dentre os fatores citados, a dieta foi o único fator entre os tratamentos estudados que houve diferença, e, apesar do aumento da densidade energética das dietas (Tabela 2) não foi suficiente para interferir na deposição da gordura da carne, a qual é importante para prevenir e impedir perdas de nutrientes durante o cozimento das carnes.

Em geral, os principais fatores que influenciam a perda de peso por cozimento são o método de transferência de calor da superfície, a superfície e temperatura interna da carne (Panea et al., 2008), pois afetam a quantidade de encolhimento do tecido conectivo, por meio da expulsão de fluidos da carne, e desnaturação das proteínas do músculo através da perda da capacidade de retenção da água (LAWRIE, 1991).

Assim como as demais características físico-químicas da carne, a força de cisalhamento também não diferiu ($P>0,05$) entre as dietas (Tabela 5), com valor médio de 2,14 kgf. Dessa forma, as carnes dos cordeiros nessa pesquisa se enquadram como macias, pois carnes ovinas apresentando valores de força de cisalhamento abaixo de 2,27 kgf/cm², de 2,28 a 3,63 kgf/cm², de 3,64 a 5,44 kgf/cm² e, acima de 5,44 kgf/cm², podem ser classificadas respectivamente como macias, de maciez mediana, duras e extremamente duras (Cezar e Souza, 2007).

Silva Sobrinho (2005) destacou que tradicionalmente a carne da espécie ovina era classificada como dura, quando comparada a carne proveniente das raças precoces da atualidade, uma vez que os animais eram criados em sistema extensivo, os quais eram abatidos tardiamente e provenientes de raças produtoras de lã. No entanto, para Sañudo (2002), valores crescentes ou decrescentes para força de cisalhamento podem ser encontrados em animais jovens, conforme a idade de abate, talvez em decorrência de interações das diferentes taxas de deposição de colágeno e gordura no músculo do animal.

Haja vista que neste estudo todos os animais foram abatidos precocemente com a mesma idade e peso corporal similar, e que não foi verificada influência das dietas na deposição de gordura das carcaças, justifica-se portanto a ausência de efeito das dietas sobre a maciez das carnes dos cordeiros, pois todos os animais eram jovens, não havendo alteração no colágeno depositado no músculo.

A substituição do farelo de soja pela torta de amendoim não influenciou ($P>0,05$) as variáveis: luminosidade e teores de vermelho e amarelo das carnes (Tabela 8). Os resultados obtidos corroboram com a literatura para a carne ovina, pois são considerados valores normais, variações de 30,03 a 49,47, 8,24 a 23,53 e de 3,38 a 11,10, para L^* , a^* e b^* , respectivamente (WARRIS, 2003).

Tabela 8. Valores médios de cor (L , a^* , b^*) do músculo *L. lumborum*

Variável	Nível de torta de amendoim (%)					EPM ¹	Valor-P*	
	0	25	50	75	100		L ²	Q ³
L^*	40,06	42,47	40,80	39,57	39,00	0,353	0,1357	0,0649
a^*	19,58	19,37	19,80	19,11	19,98	0,239	1,000	0,7573
b^*	8,51	9,43	8,61	8,07	7,82	0,178	0,0851	0,1578

¹EPM = erro padrão da média. L² = Significância para efeito linear. Q³ = Significância para efeito quadrático. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

O valor de luminosidade (L^*) da carne de cordeiros não foi influenciado ($P>0,05$) pelas dietas e pelo fato de terem sido mantidos no mesmo sistema de criação, não havendo diferença na coloração do tecido muscular (Tabela 8). Como descrito por Osorio et al. (2009), apesar das dietas forrageiras ocasionarem em carnes mais escuras, nos ruminantes, a natureza do alimento (pasto, cereais), exerce pouca influência na cor da carne, devidos às intensas transformações que sofrem os alimentos no rúmen.

Além da dieta, o sistema de criação a que os animais são submetidos também pode exercer influência na cor da carne. Priolo et al. (2002) destacaram que animais criados a pasto apresentam coloração mais escura da carne devido ao aumento da mioglobina do músculo, fundamentado pela maior atividade física a que esses animais foram submetidos (PERLO et al., 2008). Por se tratarem de animais jovens, as carnes dos cordeiros apresentaram coloração rosa porque o aumento da concentração de mioglobina acontece à medida que os animais tornam-se adultos, ou seja, com a maturidade fisiológica do animal, como exposto por Lawrie (2005).

De forma similar, o teor de vermelho das carnes (a^*) pode ser influenciado não só pelo peso ao abate (Martinez- Cerezo et al., 2005; Werdi Pratiwi et al., 2007), como também pelo pH (Priolo et al., 2001). Pelo fato de não ter sido verificado efeito das dietas sobre os valores de pH das carnes (Tabela 7) entre as dietas, o comportamento justifica a similaridade nesse índice de coloração da carne dos animais (Tabela 8).

Como descrito pelo autor anteriormente citado, o nível de gordura da carcaça, pH final da carne, idade do animal, atividade física e conteúdo de gordura intramuscular também podem influenciar na coloração da carne. Uma vez que o pH das carnes estava de acordo com os valores de normalidade para espécie ovina, então permite-se concluir que a coloração não foi comprometida por este parâmetro, haja vista que estas duas propriedades físico-químicas têm correlação entre si.

O valor do teor de amarelo (b^*) da carne de cordeiros não foi influenciado ($P>0,05$) pelas dietas (Tabela 8). Esse resultado era esperado, uma vez que o farelo de soja e a torta de amendoim apresentam deficiência de caroteno em suas composições (LANA, 2003; PERES et al., 2005). Como mencionado por Kirton et al. (1975), as xantofilas e os carotenos são os principais pigmentos responsáveis pela coloração do tecido adiposo. Entretanto, os ovinos não acumulam grandes quantidades desses pigmentos, pois a luteína é o único carotenóide armazenado no tecido adiposo dessa espécie (YANG et al., 1992; PRACHE et al., 2003 a e b).

Os ácidos graxos encontrados em maior proporção na carne dos cordeiros foram o oleico (42,15%), o esteárico (26,58%) e o palmítico (25,05%) (Tabela 9). Os dados encontrados no presente estudo corroboram com o que é descrito na literatura para animais alimentados com a torta de amendoim (SANTOS et al., 2013; SILVA, 2012).

O perfil de ácidos graxos foi influenciado pela torta de amendoim ($P<0,05$) para os ácidos graxos mirístico (C14:0) e miristoléico (C14:1 n-7) nos quais observou-se efeito quadrático com a substituição do farelo de soja pela torta de amendoim. Para Moloney et al. (2001), o ácido mirístico (14:0) e palmítico (16:0) são considerados hipercolesterêmicos e com isso aumentam a síntese de colesterol e favorecem o acúmulo de lipoproteínas de baixa densidade, o que representa um fator de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares. De acordo com French et al. (2003), o C14:0 é o mais indesejável, porém, de acordo com o teor encontrado, o efeito do ácido mirístico na carne dos cordeiros não implica em altos níveis de colesterol.

No entanto, o esteárico (C18:0), considerado neutro e que representa 10 a 20% das gorduras produzidas pelos ruminantes, não tem essa propriedade. Ao contrário dos saturados, os ácidos graxos mono e poliinsaturados são considerados hipocolesterêmicos por serem efetivos na diminuição da concentração do mesmo (WILLIAMS, 2000; VALSTA et al., 2005). Em função disso, a carne dos cordeiros alimentados com dietas contendo torta de amendoim, pode ser considerada um alimento saudável para o homem, haja vista suas baixas quantidades de C14:0 e alta de C18:1. O que pode ser confirmado por Wang et al. (2012) que comparam a torta de amendoim ao farelo de soja e relatam que esta torta possui teor elevado do ácido graxo oléico (C18:1) em comparação a soja que tem maior concentração do ácido linoléico (C18:2).

Tabela 9. Ácidos graxos do músculo *Longissimus lumborum*

Item	Nível de torta de amendoim(%)					EPM ¹	Valor-P*	
	0	25	50	75	100		Linear	Quadrático
14:0	1,85	1,36	1,55	1,50	1,92	0,197	0,6517	0,0393
14:1	0,13	0,11	0,11	0,092	0,13	0,013	0,6444	0,0342
15:0	0,23	0,18	0,25	0,22	0,31	0,030	0,0529	0,1048
15:1	0,19	0,16	0,19	0,15	0,16	0,024	0,4577	0,9827
16:0	27,09	23,47	25,22	25,31	24,16	1,405	0,3773	0,5386
16:1	1,07	0,98	1,34	1,16	1,32	0,096	0,0308	0,9138
17:0	0,83	0,81	0,80	0,90	0,99	0,075	0,1109	0,2424
17:1	0,60	0,42	0,53	0,55	0,56	0,057	0,7857	0,1749
18:0	23,29	25,77	32,66	25,36	25,83	3,755	0,6945	0,2055
18:1n-7t	1,29	1,18	1,24	0,80	1,08	0,139	0,0725	0,6044
18:1n-9c	41,82	44,64	44,12	39,92	40,24	2,685	0,3588	0,4041
18:2n-6	3,18	2,61	2,63	2,37	2,68	0,282	0,1688	0,1742
18:3n-6	0,22	0,28	0,28	0,17	0,20	0,028	0,0987	0,1234
20:0	0,24	0,16	0,18	0,19	0,24	0,029	0,7638	0,0198
18:3n-3	0,29	0,21	0,23	0,19	0,29	0,037	0,9089	0,0434
CLAc9t11	0,11	0,10	0,12	0,11	0,12	0,018	0,7535	0,7927
21:0	0,34	0,37	0,36	0,27	0,30	0,050	0,3213	0,6312
22:0	0,93	0,96	0,80	0,70	0,83	0,117	0,2365	0,5542
23:0	0,19	0,15	0,16	0,13	0,17	0,024	0,4707	0,1570
22:2N-6	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,003	0,0527	0,2657
EPA	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,004	0,0360	0,0519
Equações de regressão								
14:0	$\hat{Y} = 1,81142 - 0,01707X + 0,00018245X^2$						$(R^2 = 0,89)$	
14:1	$\hat{Y} = 0,13434 - 0,00123X + 0,00001144X^2$						$(R^2 = 0,69)$	
20:0	$\hat{Y} = 0,23554 - 0,00300X + 0,00003109X^2$						$(R^2 = 0,89)$	
18:3n-3	$\hat{Y} = 0,28444 - 0,00336X + 0,00003302X^2$						$(R^2 = 0,74)$	

¹EPM = erro padrão da média. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%.

Houve efeito ($P < 0,05$) linear para o C16:1 (ácido palmitoleico). Este é originado a partir da insaturação do ácido graxo palmítico através do processo de dessaturação pelas bactérias ruminais, através da introdução de uma dupla ligação cis entre o carbono 9 e 10 por uma reação oxidativa, catalisada pela acil-COA dessaturase (VISENTAINER et al., 2003).

Além disso, o ácido palmítico (C16:0) pode atuar como precursor de ácidos graxos saturados de cadeia longa, através da inserção consecutiva de dois átomos de carbono, dando origem a ácidos graxo saturados, como o esteárico (18:0), araquidônico (20:0) e assim, sucessivamente. O ácido araquidônico (C20:0) também apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) com a substituição do farelo de soja pela torta de amendoim. Sendo este ácido graxo essencial na dieta dos mamíferos por ser um precursor na biossíntese das prostaglandinas, tromboxanos e leucotrienos.

Entre o total de ácidos graxos identificados, o ácido graxo monoinsaturado, oleico (C18:1 cis-9), conhecido por suas propriedades hipocolesterolêmicas, não foi afetado pela dieta ($P > 0,05$), porém foi o ácido graxo que apresentou maiores valores (42,15%). Sañudo et al. (2000) relataram que a carne de ruminantes possuem teor elevado deste ácido graxo na composição da gordura intramuscular. Este é sintetizado a partir do ácido esteárico pela enzima $\Delta 9$ - dessaturase, que também está envolvida na síntese de CLA (WOOD et al., 2008). Possivelmente o C18: 1 cis-9 não diferiu entre os tratamentos uma vez que as concentrações do seu precursor, o C18: 0 também não foram afetadas.

Já o ácido linolênico (C18:3n-3) apresentou efeito quadrático e baixa concentração na carne dos cordeiros (0,24%). Isso ocorre devido ao processo de biohidrogenação, onde, segundo Doreau e Ferlay (1994) cerca de 85 a 100% dos ácidos C18:3 são biohidrogenados pelas bactérias ruminais e, assim, muito pouco encontra-se disponível para incorporação nos tecidos. Esses ácidos são considerados essenciais e importantes por serem precursores dos ácidos da família da série n-3, como os ácidos EPA e DHA. O que justifica a diferença ($P < 0,05$) nos teores de EPA da carne desses animais serem decorrentes da diferença em seu precursor. Isso porque, segundo Emken et al. (1994), os ácidos graxos das famílias n-6 e n-3 competem pelas enzimas envolvidas nas reações de dessaturação e alongamento da cadeia. Embora essas enzimas tenham maior afinidade pelos ácidos da família n-3, a conversão do ácido alfa-linolênico em AGCL é bastante influenciada pelos teores de ácido linoléico na dieta.

Já os níveis de CLA não foram afetados pela dieta (Tabela 9). O CLA é um intermediário proveniente do processo de biohidrogenação do ácido linoléico pelas bactérias ruminais (BEAULIEU et al., 2002).

Com relação ao somatório dos ácidos graxos saturados, bem como para os monoinsaturados e poliinsaturados não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) (Tabela 10). A composição dos lipídeos dietéticos influencia no perfil da gordura da carcaça na maioria das espécies, no entanto para os ruminantes os lipídeos dietéticos são amplamente modificados no rúmen, principalmente, no que se refere aos ácidos graxos poliinsaturados, apresentando efeitos sobre o conteúdo e composição dos ácidos graxos no músculo esquelético (ARRUDA et al., 2012).

Tabela 10. Somatórios e razões dos principais ácidos graxos presentes na carne

Item	Nível de substituição (%)					EPM ¹	Valor-P*	
	0	25	50	75	100		Linear	Quadrático
AGS	54,78	52,25	49,11	54,40	47,29	4,100	0,3134	0,9630
AGMI	44,84	47,34	47,47	42,74	41,30	2,889	0,2032	0,2545
AGPI	4,21	2,96	3,81	2,82	3,07	0,429	0,0796	0,4808
AGPI/SAT	0,08	0,06	0,07	0,05	0,13	0,034	0,3369	0,1607
n-6	3,77	2,66	3,06	2,52	2,61	0,197	0,0854	0,3813
n-3	0,31	0,25	0,28	0,18	0,30	0,764	0,1916	0,2461
n-6/n-3	13,89	14,70	14,12	11,77	8,71	0,993	0,1745	0,4108
AGI	48,92	47,75	50,83	45,57	49,18	2,100	0,8002	0,8782
AGS/AGI	1,59	1,05	2,01	1,23	1,20	0,405	0,6440	0,6404
AGD	68,33	73,63	70,31	70,80	64,82	4,030	0,4389	0,2234
AGCM	30,51	25,04	28,84	28,44	24,34	2,174	0,2029	0,8591
AGCL	69,52	74,94	73,32	71,59	65,61	4,055	0,3898	0,1390
IA	0,63	0,55	0,59	0,67	0,91	0,143	0,1410	0,2036
IT	35,27	33,63	32,89	28,46	21,87	5,595	0,0776	0,5131
h/H	1,81	1,93	1,98	1,75	1,59	0,135	0,1579	0,1102

¹EPM = erro padrão da média. Valor-P* = probabilidade significativa ao nível de 5%. AGS: ácidos graxos saturados; AGMI: ácidos graxos monoinsaturados; AGPI: ácidos graxos poliinsaturados; n-6: ácidos graxos ômega 6; n-3: ácidos graxos ômega 3; AGI: ácidos graxos insaturados; AGD: ácidos graxos desejáveis; AGCM: ácidos graxos cadeia média; AGCL: ácidos graxos cadeia longa; IA: índice de aterogenicidade; IT: índice de trombogenicidade; h/H: razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos.

Ribeiro et al. (2011) ainda relataram que o teor de gordura na carne pode interferir no perfil lipídico, devido a proporção entre fosfolipídeos, que correspondem a gorduras polares e triglicerídeos, que são gorduras neutras de armazenamento. Com isso, os triglicerídeos têm maior proporção de ácidos graxos saturados em comparação

aos fosfolípídeos e animais com maior teor de lipídeos na carne têm maior proporção de triglicerídeos e conseqüentemente, gordura mais saturada (SILVA, 2012).

Recomenda-se para uma dieta saudável, que a relação AGPI:AGS deve ser superior a 0,4 (WOOD et al., 2003). No entanto, segundo Scollan et al. (2005), a relação entre os AGPI:AGS na carne geralmente é baixa, ao redor de 0,1, o que foi observado neste trabalho apesar de não ter havido diferença ($P>0,05$). Porém em animais muito magros esta relação é de aproximadamente 0,5-0,7 (<1% gordura intramuscular) e com o dobro de tecido muscular. Em geral, a manipulação nutricional não eleva essa relação acima dos níveis normais, variando entre 0,06-0,15, devido à bio-hidrogenação ruminal. O valor médio encontrado neste trabalho de 0,08 ficou dentro do citado por SCOLLAN et al. (2005).

Com relação aos teores de n-6, n-3 e a razão n-6/n-3 não houve efeito para as concentrações destas variáveis na carne dos cordeiros não interferindo assim na qualidade do produto cárneo. Segundo Fagundes (2002) um novo parâmetro de qualidade nutricional dos alimentos é a proporção dos ácidos graxos poliinsaturados das famílias ômega-6 (n-6) e ômega-3 (n-3), pois a deficiência de n-3 e os excessos de n-6 que caracterizam as dietas ocidentais podem induzir o aparecimento de doenças degenerativas e câncer.

Em dietas ricas em n-6, o organismo produzirá eicosanóides inflamatórios e cancerígenos. Por outro lado, os n-3 são antiinflamatórios, diminuem os lipídios do sangue, tendo propriedades de vasodilatação, sendo benéficos na prevenção de doenças cardíacas, hipertensão e diabetes. Diante disso, a relação n-6:n-3 parece ser de grande importância, sendo recomendável dietas com proporção 4:1 ou 5:1 (HOLMAN, 1998; WOOD et al., 2003). A carne ovina por apresentar baixa relação n-6:n-3 (2:1) é mais favorável à saúde humana (WOOD et al., 2003). Assim, as razões entre 2:1 e 4:1 têm são fundamentais para indivíduos com hábitos alimentares que resultam em uma baixa ingestão de EPA e DHA. No entanto, dietas baseadas em razões n-6/n-3 inferiores a 1:1 não são recomendadas, por inibirem a transformação do ácido linoléico em AGCL.

Não foi observado efeito significativo ($P>0,05$) nos índices de aterogenicidade, trombogenicidade e razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos com a substituição do farelo de soja pela torta de amendoim. Os

índices de aterogenicidade (IA) e trombogenicidade (IT) indicam o potencial de estímulo à agregação plaquetária, de forma que, quanto menores os valores de IA e IT, maior é quantidade de ácidos graxos anti-aterogênicos presentes em determinado óleo/gordura e conseqüentemente, maior é o potencial de prevenção ao aparecimento de doenças coronarianas (TURAN et al., 2007).

Rações de ruminantes são constituídas, principalmente, por ácidos graxos insaturados, os quais são quase em sua totalidade hidrogenados pelas bactérias do rúmen. O processo de biohidrogenação é de grande importância, além de ter a função de reduzir a concentração de lipídeos insaturados, que são tóxicos aos microrganismos, contribuem também para a retirada de íons H⁺ do ambiente ruminal, evitando seu acúmulo. Este processo ainda confere uma peculiaridade aos ruminantes, que é a composição da gordura corporal diferente da dietética, uma vez que a hidrogenação dos ácidos graxos insaturados tem como principal produto o ácido esteárico (FRENCH et al., 2000). De forma geral, não houve correlação entre os ácidos graxos da dieta com os depositados na carne.

Os ácidos graxos saturados da dieta apresentaram correlação com os seguintes ácidos graxos da carne (Tabela 11): ácido palmítico (C16:0) correlacionou-se de forma positiva e moderada com o ácido linolênico (C18:3 n-3) da carne. Já o ácido esteárico (C18:0) apresentou correlação positiva e moderada com o ácido linoleico (C18:2n-6), α linolênico (C18:3 n-3), γ linolênico (C18:3 n-6) e araquidônico (C20:0) o que pode ter contribuído para deposição destes na carne. Isso ocorreu possivelmente devido aos ácidos palmítico e esteárico serem precursores dos ácidos graxos insaturados (C18:2n-6, C18:3 n-3, C18:3 n-6) e do C20:0 ou seja, uma elevada concentração destes na dieta pode favorecer a produção de seus derivados. Este processo ocorre através da ação de enzimas alongase e dessaturase, sendo que, as alongases atuam adicionando dois átomos de carbono à parte inicial da cadeia, e as dessaturases agem oxidando dois carbonos da cadeia, originando uma dupla ligação com a configuração cis (MARTIM et al., 2006).

Tabela 11. Correlação entre os ácidos graxos saturados da dieta com os ácidos graxos da carne

Ácidos graxos da carne	Ácidos graxos da dieta					
	C16:0		C18:0		C20:0	
	R	P	R	P	R	P
C16:0	-	-	-	-	-	-
C18:0	-	-	-	-	-	-
C18:1	-	-	-	-	-	-
C18:2n-6	-	-	0,40	0,01	-	-
C18:3 n-3	0,51	0,0014	0,47	0,0041	-	-
C18:3 n-6	-	-	0,44	0,0055	-	-
C20:00	-	-	0,50	0,001	-	-

P* = probabilidade significativa ao nível de 1%.

Houve correlação positiva e moderada do ácido graxo oleico (C18:1) com o ácido α linolênico (C18:3 n-3) depositado na carne (Tabela 12). O ácido oleico pode competir com o ácido α linolênico e seus produtos intermediários, para as reações realizadas por enzimas dessaturases e elongases (WOUTERSEN et al., 1999). O ácido α linolênico, através dessas enzimas pode ser convertido em EPA e DHA.

Tabela 12. Correlação entre os ácidos graxos mono e poliinsaturados da dieta com os ácidos graxos da carne

Ácidos graxos da carne	Ácidos graxos da dieta							
	C18:1		C18:2n-6		C18:3n-3		C18:3n-6	
	R	P	R	P	R	P	r	P
C16:0	-	-	-	-	-	-	0,64	<0,0001
C18:0	-	-	-	-	-	-	-0,57	0,0002
C18:1	-	-	-	-	-	-	-	-
C18:2n-6	-	-	-	-	-	-	-	-
C18:3 n-3	0,46	0,0043	-	-	-	-	0,62	<0,0001
C18:3 n-6	-	-	-	-	-	-	-	-
C20:0	-	-	-	-	-	-	0,55	0,0002

P* = probabilidade significativa ao nível de 1%.

O ácido graxo γ linolênico (C18:3 n-6), correlacionou-se de forma positiva e moderada com o ácido palmítico (C16:0) isso devido ao processo de biohidrogenação ruminal, que consiste na saturação de ácidos graxos insaturados e na sua incorporação no músculo dos animais.

O ácido graxo γ linolênico (C18:3 n-6) da dieta, também correlacionou-se de forma negativa e moderada com o esteárico (C18:0). Provavelmente, não houve redução final do ácido γ linolênico a ácido esteárico, pois quando ocorre uma biohidrogenação completa o ácido γ linolênico é convertido a esteárico.

No entanto, o ácido graxo γ linolênico (C18:3 n-6) da dieta correlacionou-se de forma positiva e moderada com o α linolênico (C18:3 n-3) e positiva e moderada com o araquidônico (C20:0). A presença do ácido γ linolênico na dieta pode ter contribuído para a deposição do ácido α linolênico no músculo. Porém, as famílias n-3 e n-6 competem entre si pelas mesmas enzimas na via metabólica, sendo que os n-3 tem maior afinidade pelas enzimas (KELLEY, 2001). O que não foi observado no presente trabalho já que ambos apresentaram correlação positiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A torta de amendoim pode substituir em até 100% o farelo de soja uma vez que não altera as características qualitativas do produto cárneo e não interferiu em parâmetros ligados a saúde humana, sendo possível recomendar sua utilização como fonte proteica alternativa na dieta de ovinos.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R. CARMO, C. A., EDUARDO, J. L. P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 258-260, 2008. (suplemento especial).
- ABERLE, E. D.; FORREST, J. C.; GERRARD, D. E.; MILLS, E. W.; Principles of meat science. 4^a ed. Kendall/Hunt, Iowa, p.354. 2001.
- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**: amendoim. São Paulo: FNP Consultoria & AgroInformativos, p.182. 2010.
- ALETOR, O.; OJELABI, A. Comparative evaluation of the nutritive and functional attributes of some traditional Nigerian snacks and oil seed cakes. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 6, n. 1, p. 99 – 103, 2007.
- AOAC.ASSOCIATION OF OFFICAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of official Analyical chemists**. 15. ed., Arlington, p. 1018, 1990.

ARAÚJO, M. L. G. M. L.; CARVALHO, G. G. P.; AYRES, M. C. C.; BEZERRA, L. S.; REBOUÇAS, R. A.; VIEIRA FILHO, C. H. C.; OLIVEIRA, R. L.; SILVA, T. M.; LEITE, J. K. C.; TEIXEIRA, C. S. C. Assessment of the metabolic, protein, energy, and liver profiles of lambs finished in a feedlot and receiving diets containing groundnut cake. **Tropical Animal Health and Production**. p. 1-5, 2013.

ARICETTI, J. A.; ROTTA, P. P.; PRADO, R. M.; PEROTTO, D.; MOLETTA, J. L.; MATSUSHITA, M.; PRADO I. N. . Carcass characteristics, chemical composition and fatty acid profile of Longissimus muscle of bulls and steers finished in a pasture system. **Asian – Australasian Journal of Animal Science**, v. 21, p. 1441-1448, 2008.

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.

BABIKER, S.A.; EL KHIDER, I.A.; SHAFIE, S.A. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. **Meat Science**, v.28, n.3, p.273-277. 1990.

BATISTA, A.S.M. **Qualidade de carne de ovinos Morada Nova, Santa Inês e Mestiços Dorper x Santa Inês submetidos a dietas com diferentes concentrações energéticas**. 127f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia. 2008.

BATISTA, A. S. M., R. G. COSTA, D. S. GARRUTI, M. S. MADRUGA, R. C. R. E.QUEIROGA; J. T. ARAÚJO FILHO. Effect of energy concentration in the diets on sensorial and chemical parameters of Morada Nova, Santa Inez and Santa InezxDorper lamb meat. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 39, n. 9, p. 2017-2023. 2010.

BAUNGARD, L.H.; KEATING, A.F. Facts and myths about the effects of Milk fatty acids on human health. In: FOUR-STATE DAIRY NUTRITION AND MANAGEMENT CONFERENCE, 2007, Dubuque. Proceedings of... Dubuque: p. 59-63. 2007.

BAUMAN, D.E.; GRIINARI, J.M. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. **Livestock Production Science**. v. 70, p. 15-29, 2001.

BEAULIEU, A. D., J. K. DRACKLEY AND N. R. MERCHEN. Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11 octadienoic acid) are not increased in tissue lipids of cattle fed with high concentrate diet supplemented with soybean oil. **Journal Animal Science**. v. 80, n.3, p. 847-861. 2002.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. New concepts of cattle growth. New York: (s\ed), p. 240, 1976.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, p.911-917, 1959.

BONACINA, M. S., M. T. M. OSÓRIO, J. C. S. OSÓRIO, G. F. CORRÊIA AND J. H. HASHIMOTO. The influence of sex and finishing system on carcass and meat quality of Texel×Corriedale lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, n. 6, p. 1242-1249. 2011.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F. BRESSAN, M.C., LEMOS, A.L.S.C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1981-1991, 2003.

BOND, J.J.; CAN, A.B.; WARNER, R.D. The effect of exercise stress, adrenaline injection and electrical stimulation on changes in quality attributes and proteins in *Semimembranosus* muscle of lamb. **Meat Science**, v. 68, n. 3, p. 469-477, 2004.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O.; LEMOS, A. L. S. C.; BONAGURIO, S. . Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001.

BRESSAN, M.C.; BERAQUET, N.J. Efeito dos fatores pré e pós abate sobre a qualidade da carne de peito de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.5, p.1049-1059, 2002.

BRIDI, A.M.; CONSTANTINO, C.; TARSITANO, M.A. Qualidade da carne de bovinos produzidos em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 2011, Maringá. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2011. p.311-332.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en ruminantes**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimenticia, p. 255, 2000.

CARRERA, R. A. B.; VELOSO, C. M.; KNUPP, L. S. SOUZA JÚNIOR, A. H., DETMANN, E., LANA, R. P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 5, p. 1202-1211, 2012.

CARVALHO, R. S.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; MARTINS, E. C.; OLIVEIRRA, L. ; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de.; LIMA, A. R. O mercado de carne ovina na região do Cariri Cearense: a percepção do consumidor. In: ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO VALE DO ACARAÚ, 6, 2011, Sobral. **Anais...** Sobral: UVA, 2011.

CHOI, N.J.; ENSER, M.; WOOD, J.D. AND SCOLLAN, N.D. Effect of breed on the deposition in beef muscle and adipose tissue of dietary n-3 poly-unsaturated fatty acids. **Animal Science**, v. 71, p. 509-519. 2000.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, Acompanhamento da safra brasileira: grãos, quarto levantamento, safra 2011/2012. Brasília, 2012

COOPER, S.L.; SINCLAIR, L.A.; WILKINSON, R.G.; HALLETT, K.G.; ENSER, M. AND WOOD, J.D. Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. **Journal Animal Science**, 82: 1461-1470. 2004.

CORL, B.A.; BAUMGARD, L.H.; DWYER, D.A.; GRINARI, J.M.; PHILIPS, B.S.; BAUMAN, D.E. The role of delta-9-desaturase in the production of cis-9, trans-11 CLA and other delta-9 desaturated fatty acids in milk fat. **Journal of Dairy Science**. v. 83, p.164, 2000, supplement 1.

CORPET, D. E. Red meat and colon cancer: Should we become vegetarians, or can we make meat safer? **Meat science**, v. 89, p. 310-316, 2011.

CORREIA, B. R.; OLIVEIRA, R. L.; JAEGER, S. M. P. L. BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; OLIVEIRA, G.J.C.; LIMA, F.H.S.; OLIVEIRA, P.A. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 356-363, 2011.

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.

COSTA, R. G., SILVA, N. V., AZEVEDO, P. S., MEDEIROS, A. N., CARVALHO, F. F. R., QUEIROGA, R. C. R. E.; MEDEIROS, G. R. Meat quality of lambs fed silk flower hay (*Calotropis procera* SW) in the diet. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 6, 1266-1271, 2011.

CUNIFF, P.A. Official methods of analysis of AOAC international. 16.ed. Arlington [s.n] 1998. CD-ROM.

DETMANN, E.; PINA, D. S.; VALADARES FILHO, S. C. CAMPOS, J. M. S., PAULINO, M. F., OLIVEIRA, A. S., SILVA, P. A., HENRIQUES, L. T. Estimação da fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2101-2109, 2006a.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. CAMPOS, J. M. S., PAULINO, M. F., OLIVEIRA, A. S., SILVA, A. S. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1469-1478, 2006b.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T. PINA, D. S., PAULINO, M. F., VALADARES, R. F. D., CHIZZOTTI, M. L., MAGALHÃES, K. A. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o

conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1479-1486, 2006c.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T. PINA, D.S., PAULINO, M. F., MAGALHÃES, A. L. R., FIGUEIREDO, D. M., PORTO, M. O., CHIZZOTTI, M. L. Reparametrização do modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra em detergente neutro em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 155-164, 2007.

DIAZ, M. T.; VELASCO, S.; CANEQUE, V.; LAUZURICA, S.; HUIDOBRO, F. R.; PÉREZ, C.; GONZÁLEZ, J. MANZANARES, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 43, n. 3, p. 257–268, 2002.

DOREAU, M., and A. FERLAY. 1994. Digestion and utilization of fatty acids by ruminants. **Animal Feed Science Technology**. **45**:379–396.

DUCATTI, T.; PRADO, I. N.; ROTTA, P. P.; PRADO, R. M.; PEROTTO, D.; MAGGIONI, D.; VISENTAINER, J. V. Chemical composition and fatty acid profile in crossbred (*Bos taurus* vs. *Bos indicus*) young bulls finished in feedlot. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v. 22, p. 433-439, 2009.

DURÃES, F.O.M. Agoenergia para o Biodiesel. Revista de Política Agrícola, nº 1. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA/SPA Brasília. DF. p. 118, 2009.

EMKEN EA, ADLOF RO, GULLEY RM. Dietary linoleic acid influences desaturation and acylation of deuterium-labeled linoleic and linolenic acids in young adult males. **Biochim Biophys Acta**. v. 1213, n. 3, p. 277-88. 1994.

EZEKIEL, C. N.; ALABI, O. A.; ANOKWURU, C. P.; OGinni O. Studies on dietary aflatoxin-induced genotoxicity using two in vivo bioassays. **Archives of Applied Science Research**, v. 3, n. 2, p. 97-106, 2011.

FAGUNDES, L. A. Ômega-3 e ômega-6: o equilíbrio dos ácidos gordurosos essenciais na prevenção de doenças. Porto Alegre: AGE., p. 92, 2002.

FELICIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, p.89-97, 1999.

FERNANDES JUNIOR, F.; BORGES, C. A. A.; RIBEIRO, E. L. A. ZARPELON, T. G.; CONSTANTINO, C. Viabilidade econômica do confinamento de cordeiros alimentados com aveia preta grão em substituição de milho grão inteiro. **Synergismus científica**, v. 7, n. 1, 2012. Disponível em: < <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/viewFile/1473/936>>. Acesso em: 27 Dez. 2012.

FERRÃO, S. P. B. **Características morfométricas, sensoriais e qualitativas da carne de cordeiros**. 175p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2006.

FERRÃO, S.P.B., BRESSAN, M.C., OLIVEIRA, R.P., PÉREZ, J.R.O., RODRIGUES, E.C., NOGUEIRA, D.A. Características sensoriais da carne de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a diferentes dietas. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 185-190, 2009.

FERREIRA, M. de A. **Desempenho, exigências nutricionais e eficiência de utilização da energia metabolizável para ganho de peso de bovinos F1 Simental x Nelore**. Lavras, MG: UFV, 1997. 97 f. (Tese de Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. [2011]. FAOSTAT – FAO Statistics Division/ProdSTAT: livestock (primary and processed). Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 20 dez., 2012.

FRANCO G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9.ed. São Paulo: Atheneu, p. 307, 1999.

FREITAS, S. M.; AMARAL, A. M. P. Alterações nas variações sazonais dos preços de amendoim nos mercados primários e atacadista, 1990-2001. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 5, p. 45-54, 2002.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. **Journal Animal Science**, v. 78, p. 2849-2855, 2000.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; MOLONEY, A. P.; LAWLESS, F. Fatty acid composition of intra-muscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, v. 81, p. 307-317, 2003.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005.

GALLO, S. B.; SIQUEIRA, E. R.; DELGADO, E. F. SILVA, M. D. P.; ROSA, G.T. Influence of feeding regime and finishing system on lamb muscle fiber and meat quality. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2204-2210, 2009.

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, p.1–26, 2001

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; GARCIA, J.; ZEOULA, L. M.; GARCIA, R. R. F.; MOURA, D. C. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço

de algodão (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.) e grão de milho moído (*ZEA MAYS* L.) **Archives of Veterinary Science**, v. 17, n. 4, p. 34-42, 2012.

GRACIANO, E. S. A. **Estudos fisiológicos e bioquímicos de cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetidas à deficiência hídrica**. 2009. 68p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

GURTLER, H.; KETZ, H. A.; KOLB, E.; SCHRODER, L.; SEIDEL, H. **Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

HAMM, R. Functional properties of the miofibrillar system and their measurement. In: BECHTEL, P.J. (Ed.). **Muscle as food**. Orlando: Academic Press, 1986. p.135-199.

HARFOOT, C. G., and G. P. HAZLEWOOD. 1988. Lipid metabolism in the rumen. Pages 285–322 in *The Rumen Microbial Ecosystem*. Elsevier Science Publishing, New York, NY.

HOLMAN, R. T. The slow discovery of the importance of omega 3 essential fatty acids in human health. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v. 128, n. 2S, p. 427-433, 1998.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1618&z=t&o=3&i=P>>. Acesso em: 01 Jan 2013.

ISO- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION . **Method ISO 5509**. Geneve: ISO, p.6, 1978.

JENKINS, T.C.; WALLACE, R.J.; MOATE, P.J. MOSLEY, E. E. Board-invited review: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. **Journal of Animal Science**, v.86, p.397-412, 2008.

JOHNSON, D. D. AND C. H. MCGOWAN. Diet management effects on carcass attributes and meat quality of young goats. **Small Ruminant Research**. 28(3):93-98. 1998.

KELLEY, D.S. Modulation of human immune and inflammatory responses by dietary fatty acids. *Nutricion*, v. 17, p.669-673, 2001.

KIRTON, A. H.; CRANE, B.; PATERSON, D. J.; CLARE, N. T. Yellow fat in lambs caused by carotenoid pigmentation. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 18, n. 3, p. 267- 272, 1975.

LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALADARES FILHO, S. C., OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 1012-1020, 2012.

LANA, R. P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2003. 90p.

LANZA, M.; BELLA, M.; PRIOLO, A. FASONE, V. . Peas (*Pisum sativum L.*) as an alternative protein source in lamb diets: growth performances, and carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 47, n. 1, p. 63-68, 2003.

LAWRIE, R. A.. **Meat Science**. 5th ed.Oxford: Pergamon Press. 1991.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 384p. 2005.

LEAO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; SOUZA, H. B. A.; GIAMPIETRO, A.; ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.41, n.5, p. 1253-1262, 2012.

LISBOA, A. C. C., FURTADO, D. A., MEDEIROS, A. N. DE., COSTA, R., QUEIROGA, R. C. R. E., BARRETO, L. M. G., PAULO, J. L. A. Avaliação da qualidade da carne de cabritos nativos terminados com dietas contendo feno de maniçoba, **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, p. 1046–1055, 2010.

LOURENZANI, W. L.;LOURENZANI, A. E. B. S. Perspectivas do agronegócio brasileiro de amendoim. **Informações Econômicas**, v. 39, n. 2, 2009. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=10129>>. Acesso: 01 Jan. 2013.

LUSHBOUGH CH, URBIN MC. Effect of diet on serum and muscle chloride and muscle moisture. **Journal Nutrition**. v. 81 p. 99-102. 1963

LYON, C. E.; LYON, B. G.; DICKENS, J. A. Effects of carcass stimulation, deboning time, and marination on color and texture of broiler breast meat. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 7, n. 1, p. 53-60, 1998.

MADRUGA, M.S., GALVÃO, M.S., COSTA, R.G., BELTRÃO, S.E.S., SANTOS, N.M., CARVALHO, F.M., VIARO, V.D. Perfil aromático e qualidade química da carne de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.936-943, 2008.

MAIA, M.O.; COSTA, F. S.; SUSIN, I.; RODRIGUES, G. H.; FERREIRA, E. M.; PIRES, A. V.; GENTIL, R. S.; MENDES, C. Q. 2012. Effect of genotype on chemical composition and fatty acid profile of ewe lamb meat. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 986-992, 2012

MAGGIONI, D.; MARQUES, J. A.; ROTTA, P. P.; PEROTTO, D.; DUCATTI, T.; VISENTAINER, J. V.; PRADO, I. N. Animal performance and meat quality of crossbred young bulls. **Livestock Science**, Amsterdam, In Press, 2009a.

MARCELINO, M. C. S.; MECENAS, D. S.; MARCELINO, R. Fluxo de distribuição do amendoim na região de Ribeirão Preto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41. 2003, Juiz de Fora (MG). **Anais...** Juiz de Fora: SOBER, 2003.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V.; Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Rev. Nutr., Campinas**, 19(6):761-770, 2006.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; OLLETA, J. L. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, v. 69, n. 4, p. 795-805, 2005.

MATURANO, A.M.P. **Estudo do efeito peso de abate na qualidade da carne de cordeiros da raça Merino Australiano e Ile de France x Merino**. 2003. 94f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

McAFEE, A. J.; McSORLEY, E. M.; CUSKELLY, G.J.; MOSS, B.W.; WALLACE, J. M.; BONHAM, M. P.; FEARON, A. M. Red meat consumption: an overview of the risks and benefits. **Meat Science**, v.84, n.1, p.1-13, 2010.

MCMANUS, C.; PAIVA, S.; ARAÚJO, R.O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 236–246, 2010.

MEDEIROS, S.R. **Ácido linoléico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificado**. 2002. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.

MILTENBURG, G. A.; WENSING, T.; SMULDERS, F. J. M. BREUKINK, H.J. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 9, p. 2766–2772, 1992.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. 2012. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>> Acesso em 06/03/2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. O consumo brasileiro de carne ovina, 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos>>. Acesso em: 18 ago. 2013.

MOLONEY, A.P.; MOONEY, M.T.; KERRY, J.P.; TROY, D.J. Producing tender and flavor some beef with enhanced nutritional characteristics. *Proceedings of the Nutrition Society*, v.60, p.221-229, 2001.

MORENO, G. M. B.; BORBA, H.; ARAÚJO, G. G. L.; SANTOS, K. H. N.; COSTA, S. A. P.; BELEM, K. V.; J. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com níveis de feno de erva-sal e concentrado. In: 47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010.

MOURÃO, D. M.; MONTEIRO, J. B. R.; COSTA, N. M. B.; STRINGHETA, P. C.; MINIM, V. P. R.; DIAS, C. M. G. C. Ácido linoleico conjugado e perda de peso. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 391-399, 2005.

NASCIMENTO, G. A. J.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F.; ALLAMAN, I. B.; LIMA, R. R.; REIS NETO, R. V. Equações de predição para estimar os valores da EMAn de alimentos proteicos para aves utilizando a meta-análise. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2172-2177, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**: nutrient requirements of sheep. Washington, D.C.: National Academy of Science, 2007. 99p.

NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G.; ENDER K, DANNENBERGER D. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. **Small Ruminant Research**, v.74, n.1-3, p.279-283, 2008.

OKEUDO N.L. & MOSS B.E. Interrelationships amongst carcass and meat quality characteristics of sheep. **Meat Science**. v. 69, p. 1-8, 2005.

OLIVÁN, M. **Análisis químico de la carne**. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. (Eds.). Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne em rumiantes. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, p.181-203. 2000.

OLIVEIRA, A.C.; SILVA, R.R.; OLIVEIRA, H.C.; ALMEIDA,V.V.S.; GARCIA, R.; OLIVEIRA, U.L.C. Influência da dieta, sexo e genótipo sobre o perfil lipídico da carne de ovinos. **Archivos Zootecnia**. v. 62 p. 57-72. 2013.

OLIVEIRA, E. J.; GODOY, I. J.; MORAES, A. R. A.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; BORTOLETTO, N.; KASAI, F. S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de amendoim de porte rasteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**., Brasília, v.41, n.8, p.1253-1260, 2006.

OLIVEIRA, P. A. **Torta de amendoim (*Arachis hypogaea*), oriunda do biodiesel, na alimentação de novilhos Holandês x Zebu**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

OLIVEIRA, R.L., LADEIRA, M.M., BARBOSA, M.A.A.F., ASSUNÇÃO, D.M.P., MATSUSHITA, M., SANTOS, G.T., OLIVEIRA, R.L. Ácido linoléico conjugado e perfil de ácidos graxos no músculo e na capa de gordura de novilhos bubalinos

alimentados com diferentes fontes de lipídios. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.169-178, 2008.

OLIVEIRA, R. L.; LEÃO, A. G.; RIBEIRO, O. L.; BORJA, M. S.; PINHEIRO, A. A.; OLIVEIRA, R. L.; SANTANA, M. C. A. Biodiesel industry by-products used for ruminant feed Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 2012. Acesso em 26 de agosto de 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295024922011>>

ONI, A. O.; ARIGBEDE, O. M.; ONI, O. O.; ONWUKA, C.F.I.; ANELE, U.Y.; ODUGUWA, B.O.; YUSUF, K.O. Effects of feeding different levels of dried cassava leaves (*Manihot esculenta*, Crantz) based concentrates with *Panicum maximum* basal on the performance of growing West African Dwarf goats. **Livestock Science**, v. 129, n. 1, p. 24–30, 2010.

ORDÓÑEZ, J.A. Tecnologia de alimentos – Alimentos de origem animal. v. 2. Porto Alegre: Artmed, p.294, 2005.

OSÓRIO, M.T.M. **Estudio comparativo de la calidad de la canal y de la carne en las razas Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Roya Bilbilitana**. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1996. 299p. Tese (Doctorado en Producción Animal) - Universidad de Zaragoza, 1996.

OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, R. D.; PIMENTEL, M. A. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Zootecnia de Ovinos. Raças, Lã, Morfologia, Avaliação da carcaça, Comportamento em pastejo, Programa Cordeiro Herval Premium**. 1ª Edição. Pelotas: Editora Universitária. UFPEL. 243p. 2005a

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009. (suplemento especial).

PAIM, T.; CARDOSO, M.; BORGES, B.; GOMES, E.; LOUVANDINI, H.; MCMANUS, C. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, p.48-57, 2011.

PANEA, B.; SANUDO, C.; OLLETA, J. L.; CIVIT, D. Effect of ageing method, ageing period, cooking method and sample thickness on beef textural characteristics. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 1, p. 25–32, 2008.

PEREIRA, J. W. L.; MELO FILHO, P. A.; ALBUQUERQUE, M. B.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; SANTOS, R. C. Mudanças bioquímicas em genótipos de amendoim submetidos a déficit hídrico moderado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 766-773, 2012.

PERES, J. R. R.; FREITAS JUNIOR, E.; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v. 14, n. 1, p. 31-41, 2005

PEREZ, J. R. O.; MAINO, M.; TOMIC, G. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. **Small Ruminant Research**, v. 44, n. 3, p. 233-240, 2002.

PERLO, F.; BONATO, P.; TEIRA, G.; TISOCCO, O.; VICENTIN, J.; PUEYO, J.; MANSILLA, A. Meat quality of lambs produced in the Mesopotamia region of Argentina finished on different diets. **Meat Science**, v. 79, n. 3, p. 576-581, 2008.

PIGHINELLI, A.L.M.T., PARK, K.J., RAUEN, A.M., BEVILAQUA, G., FILHO, J.A.G. Otimização da prensagem a frio de grãos de amendoim em prensa contínua tipo expeller. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28 p.66-71, 2008.

PILAR, R. C.; PÉREZ, J. R. O.; SANTOS, C. L.; PEDREIRA, B. C. Considerações sobre produção de cordeiros. **Boletim Agropecuário**, n.53,p.1-24, 2002.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.9, p. 1790-1796, 2009.

PONNAMPALAM, E.N.; SINCLAIR, A.J.; EGAN, A.R.; BLAKELEY, S.J.; LI, D.; LEURY, B.J. Effect of dietary modification of muscle long-chain n-3 fatty acid on plasma insulin and lipid metabolites, carcass traits, and fat deposition in lambs. **Journal Animal Science**, v.79, p.895-903, 2001.

PRACHE, S.; PRIOLO, A.; GROLIER, P. Persistence of carotenoid pigments in the blood of concentrate finished grazing sheep: its significance for the traceability of grass-feeding. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 81, n. 2, p. 360-367, 2003a.

PRACHE, S. PRIOLO, A., & GROLIER, P. Effect of concentrate finishing on the carotenoid content of perirenal fat in grazing sheep: its significance for discriminating grass-fed, concentrate-fed and concentrate-finished grazing lambs. **Animal Science**, Penicuik, v. 77, n. 2, p. 225-233, 2003b.

PRADO, I. N.; ARICETTI, J. A.; ROTTA, P. P.; PRADO, R. M.; PEROTTO, D.; VISENTAINER, J. V.; MATSUSHITA, M. CARCASS Characteristics, chemical composition and fatty acid profile of the Longissimus muscle of bulls (*Bos Taurus indicus* vs *Bos Taurus taurus*) finished in pasture systems. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**. n. 21, p. 1449-1457. 2008a.

PRATA, L.F. Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados. Jaboticabal: FUNEP, 217p, 1999.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. A review. **Animal Research**, v. 50, p. 185-200, 2001.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J. PRACHE, S.; DRANFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 62, p. 179–185, 2002.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. 5.ed. Viçosa, MG: UFV, p. 599. 2007.

REBELLO, F. F. P. **Restrição alimentar na qualidade da carne de cordeiros**. Lavras, MG, 2003, 125f. (Dissertação de Mestrado em Ciências de Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RENERRE, M. **La couleur de la viande et sa mesure**. Bull. Techn. C.R.Z.V. p. 47–54, 1982.

RIBEIRO, C.V.D.M.; OLIVEIRA, D.E.; JUCHEM, S.O. SILVA, T.M.; NALÉRIO, E.S. Fatty acid profile of meat and Milk from small ruminants: a review. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.121-137, 2011. Suplemento especial.

ROÇA, R. O. Propriedades da carne. Disponível em: <http://dgta.fca.unesp.br/carnes/Artigos%20Tecnicos/Roca107.pdf> . Acesso em 26 jun. 2013.

RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; URANO, F. S.; CASTILLO, C. J. C. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1869-1875, 2008.

ROTTA, P. P.; PRADO, I. N; PRADO, R. M; MOLETTA, J. L.; SILVA, R. R.; PEROTTO, D. Carcass characteristics and chemical composition of the Longissimus muscle of Nellore, Caracu and Holstein-friesian bulls finished in a feed lot. **Asian – Australasian Journal of Animal Science**, n. 22, p. 598-604, 2009.

RÜBENSAM, J.; MANTESE, F. Carne - Qualidade garantida. 2003. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=217>. Acessado em: 05/07/2011. SAEG-Sistema para Análises Estatísticas, versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes - UFV, 2007. 1 CD ROM.

SAFARI, E.; FOGARTY, N.M.; FERRIER, G.R.; HOPKINS, L.D.; GILMOUR, A. Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. **Meat Science**, v.57, p.153-159, 2001.

SANCHES, A.; BAISE, J.; TERASSI, E. R.; TAKACHI, T. Y. S.; LIMA, L. D. Características qualitativas da carne de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do milho pela polpa cítrica úmida. **Synergismus scyentifica**, UTFPR, Pato Branco, 08 (2). 2013.

SANDERS, D. M.; OLIVEIRA, R.L.; MOREIRA, E. L. T.; JUCÁ, A. F.; SILVA, T. M., PINTO, L. F. B., MACOME, F. M.; BAGALDO, A. R.; LIMA, A. E. S. Morfometria da mucosa ruminal de cordeiros Santa Inês alimentados com níveis de

torta de dendê (*Elaeis guineensis*), oriunda da produção do biodiesel. **Semina Ciências Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 1169-1178, 2011.

SANDERS D.M. **Histomorfometria do epitélio ruminal de cabritos submetidos à dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel**. Salvador, BA, 2012. 52f. Dissertação. (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2012.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O.; CRUZ, C. A. C.; MUNIZ, J. A.; SANTOS, I. P. A.; ALMEIDA, T. R. V. Análise centesimal dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.1, p.51-59, 2008.

SANTOS, R. S.; FREIRE, R. M. M.; SUASSUNA, T.M.F.; REGO, G. M. BRS Havana: nova cultivar de amendoim de pele clara. Brasília: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 8, p. 1337- 1339, 2006.

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, v. 2, p. 187-194, 2002.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; SOUZA JÚNIOR, S. C. Composição centesimal da carne de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas. In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Águas de Lindóia, São Paulo. **Anais... Águas de Lindóia: ZOOTEC**, 1-3. 2009.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; MORGADO, E. S.; SOUSA JUNIOR, S. C. Carcass and meat traits of lambs fed by-products from the processing of oil seeds. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 35, n. 4, p. 387-394, 2013.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. Ovino y caprino**. Madrid: Monografía Del Consejo General de Colegios Veterinarios, p.207-254. 1993.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M.; SIERRA, I.; MARÍA, G.A.; OLLETA, J.L.; SANTOLARIA, P. Breed effect on carcasses and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.

SAÑUDO, C.; ENSER, M.E; CAMPO, M.M. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, n.4, p.339-346, 2000.

SAÑUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p.434-455. 2002.

SAÑUDO, C. Análisis Sensorial – Calidad organoléptica de la carne. In: CURSO INTERNACIONAL DE ANALISE SENSORIAL DE CARNE E PRODUTOS

CÁRNEOS, 1., 2004, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, p.45-68. 2004.

SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; PIZZINATTO, A. Fatores que afetam a cor das carnes. *Coletânea ITAL*, v.20, n.1, p.1-12, 1990.

SCOLLAN, N.D. et al. Improving the quality of products from grassland. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 23., 2005, Dublin. *Proceedings...* Dublin: International Grassland Congress, p.41-56. 2005.

SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, J.F.; 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, n.1, p.17-33, 2006.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1712-1720, 2000.

SILVA, N.V.; SILVA, J.H.V.; COELHO, M.S.; OLIVEIRA, E.R.A.; ARAÚJO, J.A.; AMANCIO, A.L.L. Características de carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influencia. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina. **Rev. Nac. Carne**. v. 285 p. 32-44. 2000.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 425-446, 2001.

SILVA SOBRINHO A.G., PURCHAS R.W., KADIM I.T.; YAMAMOTO S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. & OSÓRIO, J.C.S. **Aspectos quantitativos da produção de carne ovina**. 1ª ed. Jaboticabal:Funep, 228 p. 2008.

SILVA, T. M. **Substituição do farelo de soja pela torta de amendoim, oriunda da produção do biodiesel na alimentação de caprinos de corte**. 2012, 74f. Tese (Doutoramento em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, 2012.

SIMIONATO, J. I.; GARCIA, J. C.; DOS SANTOS, G. T.; OLIVEIRA, C. C.; VISENTAINER, J. V.; DE SOUZA, N. E. **Journal of the Brazilian Chemical Society**. 21, 520. 2010.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres

quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001a.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. FOX, D.G, RUSSELL, J.B.A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

SORIO, A.; FAGUNDES, M. B. B.; LEITE, L. R. C. Oferta de carne ovina no varejo de Campo Grande (MS): uma abordagem de marketing. *Agrarian*, v. 1, n. 1, p. 145-156, 2008.

SOUZA, D.A., SELAIVE VILLARROEL, A.B., PEREIRA, E.S., OSÓRIO, J.C.S. TEIXEIRA, A. Growth performance, feed efficiency, and carcass characteristics of lambs produced from Dorper sheep crossed with Santa Inês or Brazilian Somali sheep. **Small Ruminant Research**, v. 114, p. 51–55, 2013.

TEIXEIRA, D.B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço de algodão sobre o consumo e digestibilidade da fração fibrosa do feno de braquiária em ovinos (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.229-233, 2005.

TURAN, H.; SÖNMEZ, G.; KAYA, Y. Fatty acid profile and proximate composition of the thornback ray (*Raja clavata*, L. 1758) from the Sinop coast in the Black Sea. **Journal of Fisheries Sciences**. v. 1. n. 2. p. 97-103, 2007.

ULBRICHT, T. L. V.; SOUTHGATE, D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. *Lancet*, v. 338, n. 8773, p. 985-992, 1991.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Foreign Agricultural Service**. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+10+Total+Oilseed+Area,+Yield,+and+Production&hidReportRetrievalID=1925&hidReportRetrievalTemplateID=20>>. Acesso em: 04 Jan. 2013.

VALADARES FILHO, S.C. ROCHA JR., V.R. CAPPELLE, E.R. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 297, 2002.

VALSTA, L. M.; TAPANAINEN, H.; MÄNNISTÖ, S. Meat fats in nutrition. **Meat Science**, v.70, n.3, p.525-530, 2005.

VANDENDRIESSCHE, F. Meat products in the past, today and in the future. **Meat Science**, v.78, n.1-2, p.104-113, 2008.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VESTERGAARD, M.; OKSBJERG, N.; HENCKEL, P. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of Semitendinosus, Longissimus dorsi and Supraspinatus muscle of young bulls. **Meat Science**, v. 54, n. 2, p. 177-185, 2000.

VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; GARRUTTI, D. S.; DUARTE, T. F.; FÉLEX, S. S. S.; FILHO, J. M. P.; MADRUGA, M. S. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 372-377, 2010.

VISENTAINER, J. V.; FRANCO, M. R. B.; VISENTAINER, J. E. L.; Essencialidade dos ácidos graxos de cadeia longa no homem: uma análise crítica. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.27, n.315, p.84-88, maio. 2003.

WANG, M.L., RAYMER, P., CHINNAN, M., PITTMAN, R.N. Screening of the USDA peanut germplasm for oil content and fatty acid composition. **Biomass and Bioenergy**, v.39. p.336-343, 2012.

WARRIS, P.D. **Ciência de la carne**. Zaragoza:Acribia, 2003. 309p.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61, 1999, **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.176-185. 1999.

WERDI PRATIWI, N. M., 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.

WILLIAMS, C.M. Dietary fatty acids human health. *Annales de Zootechnie*, v.49, n.3, p.165-180, 2000.

WOOD, J. D., ENSER, M., FISHER, A. V., NUTE, G. R., RICHARDSON, R. I., & SHEARD, P. R. Manipulating meat quality and composition. **The Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 363-370, 1999.

WOOD, J.D., RICHARDSON, R.I., NUTE, G.R., FISHER, A.V., CAMPO, M.M., ASAPIDOU, E., SHEARD, P.R., ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v. 66 p. 21–32, 2003.

WOOD, J. D., M. ENSER, A. V. FISHER, G. R. NUTE, P. R. SHEARD, R. I. RICHARDSON, S. S. HUGHES AND F. M. WHITTINGTON. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: a review. **Meat Science** v. 78 p. 343-358. 2008.

WOUTERSEN, R. A; APPEL, M. J.; VAN GARDEREN-HOETMER A, WIJNANDS MV. Dietary fat and carcinogenesis. *Mutation research*, Amsterdam, v.443, p.111-27,1999.

YAMAMOTO, S. M.; SILVA SOBRINHO, A. G.; PINHEIRO, R. S. B.; LEÃO, A. G.; CASTRO, D. P. V. Inclusão de grãos de girassol na ração de cordeiros sobre as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1925-1934, 2013

YANG, A.; LARSEN, TW; TUME, RK; Carotenoid and retinal concentrations in serum, adipose tissue and liver and carotenoids transport in sheep, goats and cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 43, n. 8, p. 1809-1817, 1992.

YOUNG, O. A.; WETB, J.; HARTC, A. L. A. method for early determination of meat ultimate pH. **Meat Science**. v.66, p.493-498, 2004.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SABRA, L. M. A. J. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.

ZEMBAYASHI, M.K.; NISHIMURA, D.K.; LUNT, S.B.; SMITH. Effect of breed type and sex on the fatty acid composition of subcutaneous and intramuscular lipids of finishing steers and heifers. **Journal Animal Science**, v. 73 p. 3325-3332. 1995.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. MARQUES, C. A. T. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.