

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

JOSIELEN SANTANA DE OLIVEIRA

**PERFÍL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS DAS  
RAÇAS TEXEL E ILE DE FRANCE TERMINADOS EM  
CONFINAMENTO**

PONTA GROSSA  
2016

JOSIELEN SANTANA DE OLIVEIRA

**PERFÍL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS DAS  
RAÇAS TEXEL E ILE DE FRANCE TERMINADOS EM  
CONFINAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação na disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia.

Orientador: Professor Dr. Evandro Maia Ferreira

PONTA GROSSA  
2016

*Dedico aos meus pais Édina De Fatima Prestes Santana De Oliveira e José Antônio Ferreira Santana De Oliveira, ao meu irmão Josimar Santana De Oliveira e a minha amada Avó Helena In memoriam, por todo apoio e confiança a mim atribuídos.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, porque sem sua proteção não seria nada, e nem conseguiria conquistar meus objetivos pessoais e profissionais. Agradeço pelo dom da vida, pela saúde, pelos ensinamentos, pelas oportunidades cedidas e pela força a mim atribuída para que pudesse chegar até aqui.

À Santo Expedito e São Zygmunt Felinski pelas graças concedidas e pelas dificuldades ultrapassadas até o presente momento.

Aos meus pais Édina De Fatima Prestes Santana De Oliveira e José Antonio Ferreira Santana De Oliveira pelos esforços de cada um para que meu sonho se tornasse realidade, e por dividirem esses momentos que muitas vezes foram de nervosismo e dificuldades, que superei graças aos seus conselhos e incentivos. Educaram-me com amor, se dedicaram à minha educação como ser humano, me deram amor, fizeram de mim a pessoa que hoje sou. Mais do que a educação formal que me ofereceram e que sempre se esforçaram para que fosse a melhor, a formação humana foi o que de mais importante fizeram por mim, por isso meu infinito agradecimento.

Ao meu irmão Josimar Santana De Oliveira pelo apoio, proteção, amizade, paciência, carinho e pela ajuda, principalmente durante o período de estágio na Fazenda Escola Capão da Onça.

À instituição de ensino Universidade Estadual De Ponta Grossa pela oportunidade de cursar Zootecnia e por ter me acolhido durante todos esses quatro anos e meio.

Ao meu orientador, Professor Doutor Evandro Maia Ferreira pelo apoio, atenção, pelo estímulo, disposição, humildade e paciência. Por confiar a mim o desenvolvimento deste trabalho, e contribuir para meu aprendizado, meu infinito agradecimento.

À banca examinadora composta pelo Professor Doutor Victor Breno Pedrosa e pela Professora Doutora Raquel Abdallah da Rocha Oliveira por proporcionarem a mim o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter no processo de formação profissional, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender, meu infinito agradecimento.

Aos meus amigos Maria Elisa, Henrique Alberto, Ana Priscila, Aline Cristina, Bruno e Andressa, por sempre estarem presentes nesses anos difíceis de muita dedicação e comprometimento, que muitas vezes nos deixaram a ponto de desistir, mas sempre com a nossa “Corrente Do Bem” seguimos lutando e conseguimos juntos chegar até aqui. Que Deus permita que no futuro cada um de vocês alcancem todos os seus sonhos, jamais esquecerei tudo o que vocês fizeram por mim, nossa amizade é um verdadeiro privilégio que eu quero continuar a estimar.

Aos demais professores do curso de Zootecnia, por todos os ensinamentos passados e pela grande contribuição para minha formação acadêmica e para meu crescimento e amadurecimento pessoal.

À Fazenda Escola Capão da Onça (FESCON) pela disponibilização do espaço para a realização da parte de campo e dos animais utilizados no projeto, a todos os seus funcionários, com destaque para o supervisor técnico Izaltino Cordeiro dos Santos e para os funcionários do setor de ovinocultura Diogo e Renato, por toda ajuda e ensinamentos passados.

Ao Laboratório de Nutrição e Reprodução Animal do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz/ ESALQ”, pelo espaço cedido para realização das análises laboratoriais.

À Fundação Araucária pela concessão da bolsa de estudos e pelo financiamento deste projeto de pesquisa.

Enfim agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e agradeço também a confiança e apoio a mim dedicados, pois foram primordiais para que pudesse alcançar o crescimento pessoal e profissional e por consequência conseguir alcançar o sucesso.

**Meu Muito Obrigado!**

Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes, mas não esqueço de que minha vida é a maior empresa do mundo, e que posso evitar que ela vá à falência.

Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver apesar de todos os desafios, incompreensões e períodos de crise. Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história. É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito da sua alma é agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida. Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos, é saber falar de si mesmo, é ter coragem para ouvir um “Não”, é ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta.

Pedras no caminho?

Guardo todas, um dia vou construir um castelo...

(Fernando Pessoa)

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros das raças Texel e Ile de France terminados em confinamento, com dietas de alto teor de concentrado. Foram utilizados 20 músculos *Longissimus dorsi* de cordeiros, sendo 10 oriundos de cordeiros da raça Ile de France e 10 de cordeiros da raça Texel. Os tratamentos experimentais corresponderam às duas raças: Ile de France e Texel. Durante a fase de confinamento, os cordeiros foram alimentados *ad libitum* com dieta contendo 80% de concentrado e 20% de volumoso (silagem de aveia). Para a maior parte dos ácidos graxos analisados, não houve efeito dos tratamentos. A concentração do ácido palmítico ( $P=0,02$ ), ácidos graxos saturados totais ( $P<0,01$ ), ácidos graxos de cadeia curta ( $P<0,05$ ) e ácidos graxos de cadeia média ( $P=0,01$ ) foram superiores na carne dos cordeiros da raça Ile de France. Entretanto, a concentração dos ácidos graxos de cadeia longa ( $P = 0,01$ ) foi superior na carne dos cordeiros da raça Texel. A carne dos cordeiros da raça Texel mostrou-se mais saudável para consumo humano, visto que apresentou gordura com menor concentração de ácido palmítico e de ácidos graxos saturados totais, os quais, reconhecidamente, aumentam os riscos de ocorrência de doenças coronárias.

**Palavras – chave:** Composição Lipídica. Grupo Genético. Ovinocultura.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the fatty acid profile of meat from Texel and Ile de France lambs finished in feedlot, with high concentrate diets. The treatments correspond to the two breeds: Ile de France and Texel. During the feedlot phase, the lambs were fed *ad libitum* diets containing 80% concentrate and 20% roughage (silage of oats). For most fatty acids there was no effect of treatment. The concentration of palmitic acid ( $P = 0.02$ ), total saturated fatty acids ( $P < 0.01$ ), short chain fatty acids ( $P < 0.05$ ) and medium-chain fatty acids ( $P = 0.01$ ) was higher in meat from lambs of the breed Ile de France. However, the concentration of long-chain fatty acids ( $P = 0.01$ ) was higher in meat from Texel lambs. Meat from lambs of the Texel breed was more healthy for human consumption, as presented fat with lower concentrations of palmitic acid and total saturated fatty acids, which known to increase the risks of heart disease.

**Keywords:** Lipid Composition. Genetic Group. Sheep Breeding.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Instalações experimentais do confinamento.....	15
---	----

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química da dieta .....	16
Tabela 2 - Composição de ácidos graxos da carne de cordeiros das raças Texel e Ile de France terminados em confinamento .....	18

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
2.1 <i>Descrição do local do experimento .....</i>	15
2.2 <i>Animais, instalações e manejo alimentar.....</i>	15
2.3 <i>Parâmetros avaliados .....</i>	16
2.4 <i>Estatística do experimento .....</i>	17
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>17</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>5. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A espécie ovina foi uma das primeiras a ser domesticada pelo homem. A ovinocultura é caracterizada na história da humanidade como a atividade que proporciona várias alternativas para subsistência, pois, através da produção de carne e leite se torna possível o fornecimento de alimento, e através da produção de lã e pele possibilita a produção de peças para vestuário, além de outros utensílios úteis para os seres humanos (VIANA, 2008).

A ovinocultura mundial possui atualmente em torno de 1,08 bilhões de animais, destacando-se como maiores produtores mundiais a China (134,021 milhões), Índia (73,991 milhões), Austrália (68,085 milhões), Irã (73,991 milhões), Sudão (52,014 milhões), Nigéria (35,520 milhões) e a Nova Zelândia (32,562 milhões) (FAO, 2012). Entretanto, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (2010), no mercado de exportação de carne ovina os países que se destacam são: a Nova Zelândia, a qual comercializa sua produção com a Europa, e a Austrália, que tem como principais parceiros comerciais, os Estados Unidos e o Japão.

O Brasil ocupa a 17ª posição entre os produtores com plantel de 17,3 milhões de cabeças (1,61%), no entanto, apresenta grande potencial de crescimento, tendo em vista que a produção nacional de carne ovina não atende à demanda do mercado interno, mesmo sendo o consumo *per capita* de apenas 0,7 kg/ano (FAO, 2012).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), o estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional, com cerca de 4,2 milhões de cabeças, seguido do estado da Bahia (2,8 milhões) e do estado do Ceará (2,2 milhões). O Paraná possui o 7º maior rebanho nacional de ovinos, com um plantel de aproximadamente 650 mil animais.

Na região Sul do Brasil a ovinocultura se caracteriza pela criação de raças lanadas destinadas à produção de carne, dentre as quais, destacam-se: a Texel e a Ile de France.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2008), os ovinos Texel são de tamanho médio, muito compactos, com massas musculares volumosas e arredondadas, produzem carcaças com excelente conformação e baixa porcentagem de gordura, sendo uma raça especializada para produção de carne, além disso, os cordeiros apresentam rápido desenvolvimento, atingindo rapidamente o peso de abate quando criados em confinamento.

Por sua vez, os ovinos da raça Ile de France são de grande porte, produzem carcaças pesadas e de alta qualidade, caracterizando-se como excelentes produtores de carne e de modo

similar aos cordeiros da raça Texel, também apresentam elevadas taxas de ganho de peso em confinamento (EMBRAPA, 2008).

De acordo com a FAO, em 2012 foram abatidos no Brasil 5 milhões de animais, produzindo-se 80 mil toneladas de carne. Por sua vez, no mesmo período o consumo nacional de carne ovina foi de aproximadamente 89 mil toneladas, o que caracteriza um déficit de 9 mil toneladas de carne ovina, o que revela o grande potencial de crescimento do Brasil neste seguimento pecuário.

Apesar do consumo de carne ovina ser superior à produção interna, ainda é necessário fomentar meios para aumentar o consumo interno, visto que o consumo *per capita* no Brasil é muito baixo (0,7 kg/ano) (FAO, 2012). É importante destacar que um dos fatores que tem prejudicado o aumento no consumo de carne de animais ruminantes é a associação do consumo da carne destes animais com o aumento nos riscos de doenças coronárias devido a maior concentração de ácidos graxos saturados na carne em comparação com animais monogástricos.

O processo de biohidrogenação ruminal dos ácidos graxos insaturados é responsável pelo aumento na produção de ácidos graxos saturados que chega ao duodeno e conseqüentemente pelo aumento na concentração destes ácidos graxos na carne dos ruminantes (SENEGALHE et al., 2014).

O processo de biohidrogenação consiste de dois eventos: a lipólise e a biohidrogenação. A lipólise é um pré-requisito para que ocorra a biohidrogenação (CHALUPA; KUTCHES, 1968). Os lipídios esterificados da dieta são hidrolisados extensivamente por lipases microbianas ruminais, que promovem a liberação dos seus ácidos graxos constituintes (JENKINS, 1993).

No processo de biohidrogenação, os ácidos graxos insaturados livres sofrem isomerização da dupla ligação *cis*-12, tanto no ácido linoleico como no linolênico, formando as duplas ligações conjugadas. O ácido linoleico conjugado (CLA) C18:2 *cis*-9, *trans*-11 é formado como intermediário na biohidrogenação do ácido linoleico. Em seguida ocorre a redução da ligação *cis*, com a formação do ácido vacênico (C18:1 *trans*-11). O último passo no processo de biohidrogenação é a redução do ácido vacênico com formação do ácido esteárico (C18:0) (HARFOOT; HAZLEWOOD, 1988). O processo de biohidrogenação ruminal é bem descrito para o ácido linoleico; entretanto, para outros ácidos graxos estas rotas não estão totalmente descritos.

Com as novas exigências do mercado carnes que apresentem melhor qualidade nutricional e sensorial são consideradas mais saudáveis e aos poucos estão ganhando

preferência no mercado (COSTA et al., 2008). Com objetivo de atender tais preferências, tem havido um aumento nos esforços por parte da comunidade científica para propor estratégias que possam melhorar a composição lipídica da carne, visando aumentar a concentração de ácidos graxos insaturados, dos ômega 6 e do ácido linoleico conjugado (CLA), os quais não apresentam risco à saúde humana se consumidos em teores adequados (GALLO; SIQUEIRA; ROSA, 2007; WOOD et al., 2008).

A carne ovina apresenta no total do seu perfil de ácidos graxos em torno de 45% de ácidos graxos monoinsaturados, 40% de ácidos graxos saturados e apenas 15% de ácidos graxos poliinsaturados (MADRUGA et al., 2005). Constituída em maiores proporções pelos ácidos graxos saturados, palmítico e esteárico, o ácido graxo monoinsaturado oleico, e o poliinsaturado linoleico (MADRUGA et al., 2005; PÉREZ et al., 2002).

Por sua vez, a carne de bovinos Nelore apresenta no total do seu perfil de ácidos graxos aproximadamente 39% de ácidos graxos monoinsaturados, 46% de ácidos graxos saturados e 7% de ácidos graxos poliinsaturados, sendo constituída também em maiores proporções pelos ácidos graxos saturados palmítico e esteárico, o ácido graxo monoinsaturado oleico, e o poliinsaturado linoleico (FERNANDES et al., 2009).

Segundo Hautrive; Marques e Kubota (2012), Lottenberg (2009) e Moloney et al. (2001), os ácidos graxos saturados mirístico (C14:0), láurico (C12:0) e palmítico (C16:0) são considerados hipercolesterolêmicos pois elevam a síntese de colesterol acarretando em um aumento da concentração plasmática de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), ou comumente denominado de “colesterol ruim”, o que pode representar um fator de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares, já o ácido graxo esteárico (C18:0) tem função neutra, uma vez que no organismo se transforma em ácido oleico (C18:1).

O ácido graxo monoinsaturado palmitoleico (C16:1) foi descrito por Cao et al. (2008) e Diokogiannaki et al. (2007), como um hormônio lipídico chamado lipocina, sendo sintetizado e secretado por adipócitos, com atuação em órgãos alvo em processos metabólicos e inflamatórios de órgãos e tecidos do corpo, como pâncreas, fígado e músculos.

Os ácidos graxos poliinsaturados são representados pelo ácido linoleico (ômega 6) e pelo ácido linolênico (ômega 3), ambos não podem ser sintetizados pelo organismo humano e são considerados ácidos graxos essenciais por serem imprescindíveis ao ser humano (HULL, 2011; PATTERSON et al., 2011).

O CLA refere-se de maneira coletiva a um ou mais isômeros posicionais e geométricos do ácido linoleico (C18:2 *cis*-9, *cis*-12) (PARODI, 1997), com duplas ligações nas posições 7 e 9, 8 e 10, 9 e 11, 10 e 12, 11 e 13, 12 e 14 (SIERBER et al., 2004). Segundo

Jensen (2002), cada dupla ligação do CLA pode apresentar configuração *cis* ou *trans*, embora as bioatividades sejam exclusivas das que apresentam configuração *trans*.

O CLA de origem animal pode ser obtido a partir da biohidrogenação parcial do ácido linoleico no rúmen ou da síntese endógena no tecido adiposo e na glândula mamária. A síntese endógena envolve a enzima delta-9-dessaturase e o ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) como substrato (GRINARI et al., 2000; MOSLEY et al., 2006). Essa enzima atua adicionando uma insaturação no carbono nove do ácido vacênico, formando o CLA C18:2 *cis*-9, *trans*-11, ou em ácidos graxos saturados, como o ácido esteárico, formando ácidos graxos monoinsaturados. A carne e o leite de animais ruminantes são os produtos que apresentam as maiores concentrações de CLA na natureza, variando, de menos de 0,2% a mais de 2,0% (KHANAL; OLSON, 2004). Isso tem estimulado vários estudos com a manipulação do metabolismo ruminal por meio de fornecimento dos ácidos graxos insaturados.

A composição química e física da carne ovina pode variar entre indivíduos, tais variações podem ser atribuídas a alguns fatores, como raça, sexo, idade, alimentação e localização anatômica do corte e do músculo (SANTOS, 2012). No que se refere ao sexo, Sañudo et al. (1997) e Madruga et al. (2006) observaram que as fêmeas de cordeiros depositam mais gordura distribuída nas regiões lombares e ventrais da carcaça em comparação aos machos. Dentro de uma mesma raça, o efeito do sexo sobre a composição tecidual pode se acentuar com o peso de abate (MADRUGA et al., 2006).

Apesar de muitos fatores afetarem a composição lipídica da carne de ruminantes, o fator dietético é o que possui maior influência (OLIVEIRA et al., 2013). Por sua vez, reconhecidamente, a genética exerce menor influência sobre a composição de ácidos graxos da carne, estando à variabilidade genética relacionada com as diferenças entre espécie, entre raças ou linhagens (DE SMET; RAES e DEMEYER, 2004).

A avaliação real da contribuição genética sobre a composição lipídica da carne possui certa complexidade quando o parâmetro estudado é a raça, pois as comparações são muitas vezes confundidas por outros parâmetros, como peso de abate, idade e sistema de produção (FISHER et al., 2000). Portanto é necessário durante a realização dos experimentos um isolamento dos fatores que podem afetar a composição lipídica, além do fator genético, para que seja possível analisar com maior precisão o efeito genético.

Com base no contexto apresentado, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros de duas das principais raças de ovinos lanados criadas no

sul do Brasil, a Texel e a Ile de France, e posteriormente definir quais das raças, produz carne com perfil de ácidos graxos mais saudáveis para consumo humano.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Descrição do local do experimento

A fase de campo do experimento foi realizada na Fazenda Escola Capão da Onça (FESCON) situada na latitude 25°05'49'' sul (S) e longitude 50°03'11'' oeste (W), pertencente à Universidade Estadual de Ponta Grossa, localizada no município de Ponta Grossa – PR.

O clima da região é classificado como subtropical úmido mesotérmico (Cfb) de acordo com a classificação de Köppen. No inverno a temperatura média é de 13 °C com geadas e no verão de 21 °C, a precipitação pluviométrica média é de 1600 á 1800 mm ao ano, com temperatura média anual entre 17-18 °C e umidade relativa anual de 70-75% (BERNANDES, 1998).

### 2.2 Animais, instalações e manejo alimentar

Foram utilizados 20 cordeiros não castrados, sendo 10 cordeiros da raça Texel e 10 cordeiros da raça Ile de France, com peso médio inicial de  $24,9 \pm 4,9$  kg (média  $\pm$  DP) e  $67 \pm 9,3$  (média  $\pm$  DP) dias de idade.

Os cordeiros foram criados em regime de confinamento mantidos em instalações cobertas e com piso de chão batido, equipadas com comedouros e bebedouros coletivos, durante o período de 16 de dezembro de 2013 a 24 de janeiro de 2014, totalizando 40 dias, atingindo um peso vivo (PV) médio final de 33,7 kg.



Figura 1- Instalações experimentais do confinamento

A dieta fornecida aos animais durante o período de confinamento foi formulada de acordo com as recomendações do NRC (2007). A proporção dos ingredientes e a composição química da dieta experimental encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química da dieta

<b>Ingredientes</b>	<b>% MS</b>
Silagem de aveia	20,0
Milho moído	57,0
Farelo de soja	15,1
Farelo de trigo	5,0
Cloreto de amônia	0,5
Calcário	1,2
Mistura mineral <sup>1</sup>	1,2
<b>Composição química<sup>2</sup></b>	
Matéria seca (% da MO)	60,1
Proteína bruta	16,2
Extrato etéreo	3,2
Fibra em detergente neutro	22,2

<sup>1</sup> Composição: 7,5% P; 13,4% Ca; 1,0% Mg; 7% S; 14,5% Na; 500 ppm Fe; 300 ppm Cu; 4600 ppm Zn; 15 ppm Se.

<sup>2</sup> MO = matéria original.

### 2.3 Parâmetros avaliados

Ao término do período de confinamento, os animais foram submetidos a jejum de sólidos de aproximadamente 14 horas, posteriormente foram abatidos no Frigorífico Luiz Antônio, localizado no Distrito Industrial de Ponta Grossa – PR, sob Fiscalização do Sistema de Inspeção Federal (SIF). Em seguida, de cada meia carcaça esquerda retirou-se uma amostra do músculo *Longissimus dorsi*, a qual foi acondicionada em saco plástico e mantida congelada a – 4° C até a data da análise. Para determinação da composição de ácidos graxos da carne, após descongelamento retirou-se uma amostra *in natura* de aproximadamente 2 g da porção central do músculo *Longissimus dorsi* de cada cordeiro.

A determinação do perfil de ácidos graxos foi realizada no Laboratório de Nutrição e Reprodução Animal do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz

de Queiroz”/ ESALQ. A extração dos ácidos graxos foi realizada a partir da homogeneização da amostra em 20 mL de solução de clorofórmio e metanol (2:1).

Após a extração, uma alíquota do lipídio extraído de cada amostra foi metilada conforme Kramer et al. (1997). Para a quantificação e determinação dos ácidos graxos foi utilizado um cromatógrafo Agilent Technologies 7890A, equipado com detector de ionização de chama (7683B); e coluna capilar de sílica fundida (J & W 112-88A7, Agilent Technologies), de 100 m de comprimento.

O tempo total da análise cromatográfica foi de 87,5 minutos divididos em quatro rampas de aquecimento, conforme segue: 70 °C (1 min), 100 °C (5 °C/min; 2 min), 175 °C (10 °C/min; 40 min), 225 °C (5 °C/min) e 245 °C (20 °C/min; 20 min).

A identificação dos ácidos graxos foi realizada com base no tempo de retenção dos ésteres metílicos dos ácidos graxos dos padrões. Utilizou-se um padrão de 37 compostos (Supelco mix C4 – C24/n. 18919), e padrões individuais para identificação dos ácidos graxos C18: 0, C18:2 *cis*-9, *trans*-11 e C18:2 *trans*-10, *cis*-12 (Nu-Chek Prep, Elysian, MN).

#### **2.4 Estatística do experimento**

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados (10 blocos), os blocos foram definidos de acordo com o grupo genético, o peso e a idade dos cordeiros no início do experimento e os tratamentos experimentais corresponderam aos dois grupos genéticos: Texel e Ile de France.

Todos os dados foram analisados utilizando o procedimento “MIXED” do SAS (1999), as médias foram obtidas pelo comando LSMEANS, sendo os efeitos declarados significativos quando  $P = 0,05$  e  $P < 0,05$ .

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Pode ser observado na Tabela-2, onde se encontra o perfil de ácidos graxos da carne dos cordeiros Texel e Ile de France terminados em confinamento, que a concentração do ácido láurico, palmitoleico, esteárico, oleico, linolênico e ácidos graxos insaturados totais foi similar entre os grupos genéticos. Entretanto, a carne dos cordeiros da raça Ile de France apresentou maior concentração de ácido palmítico ( $P = 0,02$ ), ácidos graxos de cadeia curta totais ( $P < 0,05$ ), ácidos graxos de cadeia média totais ( $P = 0,01$ ) e dos ácidos graxos saturados totais ( $P < 0,01$ ). Contudo, a concentração de ácido linoleico ( $P = 0,05$ ) e dos ácidos graxos de cadeia longa totais ( $P = 0,01$ ) foi superior na carne dos cordeiros da raça Texel.

Tabela 2 - Composição de ácidos graxos da carne de cordeiros das raças Texel e Ile de France terminados em confinamento

Ácidos Graxos, g/100 g	Tratamentos		EPM <sup>1</sup>	Valor de <i>P</i>
	Ile de France	Texel		
C12:0 (láurico)	0,14	0,12	0,01	0,38
C14:0 (mirístico)	2,41	1,82	0,14	0,08
C16:0 (palmítico)	24,21	22,03	0,39	0,02
C16:1 (palmitoleico)	1,15	1,39	0,09	0,34
C18:0 (esteárico)	20,06	19,74	0,37	0,75
C18:1 <i>n</i> -9 (oleico)	36,43	33,48	0,09	0,54
C18:1 <i>trans</i> -11 (vacênico)	2,49	2,18	0,12	0,35
C18:2 <i>n</i> -6 (linoleico)	3,57	4,79	0,25	0,05
C18:3 <i>n</i> -3 (linolênico)	0,62	0,44	0,04	0,12
Cadeia curta (C4:0-C12:0)	0,27	0,17	0,02	<0,05
Cadeia média (C13:0-C16:1)	27,82	25,32	0,40	0,01
Cadeia longa (C17:0-C22:6)	71,40	73,96	0,40	0,01
Saturados	48,24	44,95	0,51	<0,01
Insaturados	46,01	44,20	2,09	0,73
Outros	5,74	10,85	2,07	0,31

Fonte: O autor.

<sup>1</sup>EPM = erro padrão da média

Os ácidos graxos encontrados em maiores proporções no músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros de ambos os genótipos foram o ácido oleico (C18:1), o ácido palmítico (C16:0) e o ácido esteárico (C18:0), resultados similares foram observados por Madruga et al. (2005), ao analisar o efeito de diferentes dietas (feno de capim d'água + concentrado, feno de restolho de abacaxi + concentrado, palma + mistura e silagem de milho + concentrado) no perfil de ácidos graxos de cordeiros Santa Inês. Madruga et al. (2006) também obteve resultados semelhantes ao observar o efeito do genótipo no perfil de ácidos graxos de cordeiros Santa Inês e ½ Santa Inês x ½ Dorper.

A observação de que cordeiros da raça Ile de France apresentam maior ( $P = 0,02$ ) concentração de ácido palmítico na carne em comparação a cordeiros da raça Texel (Tabela 2) é coerente com os resultados verificados por Maia et al. (2012), os quais realizaram estudos para analisar o efeito do genótipo na composição lipídica da carne de cordeiros de seis diferentes genótipos (Santa Inês, Ile de France, ½ Ile de France × ½ Santa Inês, ½ Dorper × ½ Santa Inês, ½ Texel × ½ Santa Inês e ½ Suffolk × ½ Santa Inês), em que observaram que os animais Ile de France apresentaram maior concentração de ácido palmítico em relação aos outros cinco genótipos, sendo menor somente em relação aos animais ½ Ile de France × ½ Santa Inês.

Perez et al. (2002) observou que a concentração de ácido palmítico aumentou de forma linear na carne de cordeiros a medida que aumentou o peso de abate dos animais, o que em parte, pode justificar a maior concentração deste ácido graxo na carne dos cordeiros Ile de France, pois esta raça se caracteriza por ser de porte grande e produzir carcaça pesada, com os carneiros podendo chegar aos 110 a 160 kg, em contra partida, os animais Texel são de porte médio, com os carneiros podendo chegar até os 110 a 120 kg (EMBRAPA, 2008). Entretanto, se faz necessário à realização de mais estudos para que se possa analisar o efeito dos grupos genéticos (Texel e Ile de France), sobre o metabolismo ruminal de ácidos graxos, absorção intestinal de lipídios de cada raça para assim descobrir a diferença fisiológica desses animais, para depois julgar com mais exatidão suas relações com a composição de ácidos graxos da carne.

Nos últimos anos tem havido uma preocupação crescente da população com relação aos impactos que o consumo de gordura de origem de animais ruminantes provoca à saúde. Sendo consenso entre os pesquisadores que o consumo de produtos com altas concentrações de gordura saturada aumentam os riscos de ocorrências de doenças coronárias (SANTOS et al., 2013; WOOD et al., 2008). Neste sentido, carnes com elevadas concentrações de ácido palmítico não são consideradas benéficas à saúde humana, visto que o ácido palmítico é

considerado hipercolesterolêmico por aumentar a concentração plasmática de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), conseqüentemente, este ácido é considerado aterogênico (TONIAL et al., 2010), visto que a alta concentração plasmática de colesterol é o principal fator de risco para desencadear a aterosclerose em humanos (ROSS, 1999).

As concentrações dos ácidos graxos saturados, láurico (P = 0,38), mirístico (P = 0,08) e esteárico (P = 0,75) não foram influenciadas pelos grupos genéticos. Sendo que destes, o ácido esteárico foi o que apresentou maior concentração na carne. De modo semelhante, Landim (2008) estudando animais de três genótipos (Santa Inês, ½ Ile de France x ½ Santa Inês e ½ Texel x ½ Santa Inês), também observou que o ácido esteárico foi o que apresentou maior concentração em relação aos ácidos láurico e mirístico.

No presente estudo não foi observado efeito do genótipo sobre a concentração dos ácidos graxos monoinsaturados palmitoleico e oleico, em ambas as raças o ácido oleico foi o que apresentou-se em maior concentração no músculo *Longissimus dorsi*, fator este positivo no que se refere a qualidade nutricional da carne, pois o consumo de ácido oleico é benéfico a saúde por ter função hipocolesterolêmica, diminuindo o teor sanguíneo de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (WEITZBERG e BORGES, 2002).

Outra função importante do ácido oleico no organismo, é que o mesmo é isômero do ácido graxo vacênico (C18:1 *trans*-11), que possui várias funções benéficas no organismo, como: servir de substrato para síntese endógena do ácido linoleico conjugado (CLA); influenciar na diminuição da concentração plasmática de triglicerídeos e em menor grau de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (REIS, 2013).

Da mesma forma como observado para o ácido oleico, a concentração de ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) também não diferiu entre os grupos genéticos, resultado similar também foi observado por Maia et al. (2012) que não obteve diferença significativa nas concentrações do ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) entre os grupos genéticos Santa Inês, Ile de France, ½ Ile de France x ½ Santa Inês, ½ Dorper x ½ Santa Inês, ½ Texel x ½ Santa Inês e ½ Suffolk x ½ Santa Inês.

O ácido vacênico é um importante precursor do ácido linoleico conjugado (CLA) no organismo, através da síntese endógena, este ácido graxo *trans* pode ser convertido em ácido linoleico conjugado nos tecidos dos ruminantes ou mesmo dos seres humanos, através da ação da enzima delta-9-dessaturase (GRINARI et al., 2000; MAGGIONI, 2006). São muitos os efeitos benéficos atribuídos ao ácido linoleico conjugado (CLA) no que se refere a saúde humana, entre eles estão: redução na deposição de gordura corporal, redução no

desenvolvimento de aterosclerose, aumento na mineralização óssea e modulação do sistema imunológico (McGUIRE e McGUIRE, 1999).

Como mencionado anteriormente, a concentração de ácido linolênico não diferiu entre os grupos genéticos ( $P = 0,12$ ), no entanto a concentração de ácido linoleico apresentou-se superior na carne dos cordeiros da raça Texel ( $P = 0,05$ ). Estes ácidos graxos possuem várias propriedades benéficas à saúde humana, no entanto não podem ser sintetizados pelo organismo devido à falta das enzimas delta-12-dessaturase e delta-15-dessaturase, portanto, é de vital importância para os seres humanos o consumo destes ácidos graxos (JONES e KUBOW, 2002). Neste sentido, a carne dos cordeiros da raça Texel mostrou-se mais saudável.

Costa et al. (2015) também não observaram efeito do grupo genético sobre a concentração de ácido linolênico ao estudarem animais Santa Inês,  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e Sem Raça Definida. Por sua vez, Landim (2008) chegou aos mesmos resultados, não observando diferença na concentração de ácido linolênico entre os cordeiros dos grupos genéticos estudados: Santa Inês,  $\frac{1}{2}$  Ile de France x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{1}{2}$  Texel x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês.

O ácido linoleico forma o  $\gamma$ -linoleico (C18:3 n-6), que por sua vez é convertido em araquidônico (C20:4 n-6), o qual atua como precursor na síntese de eicosanoides (DUARTE, 2003; WAITZBERG e BORGES, 2002) os quais são responsáveis pela formação de mediadores potentes envolvidos na inflamação, infecção, lesão tecidual, modulação do sistema imunológico e agregação plaquetária.

Os ácidos graxos podem ser classificados em três grupos de acordo com o número de átomos de carbono presentes em sua cadeia, sendo eles os ácidos graxos de cadeia curta, com 4 a 12 carbonos, os ácidos graxos de cadeia média, com 13 a 16 carbonos, e os ácidos graxos de cadeia longa, com 17 a 22 carbonos, podendo ou não apresentar duplas ligações na cadeia carbônica. No presente trabalho, foram analisadas as concentrações dos ácidos graxos de cadeia curta, cadeia média e cadeia longa, para as quais foram observadas diferenças significativas em relação aos grupos genéticos ( $P < 0,05$ ; Tabela 2).

As maiores concentrações de ácidos graxos de cadeia curta e cadeia média foram observadas nos cordeiros da raça Ile de France, fator este que pode ser considerado negativo para essa raça, pois os maiores representantes destes ácidos graxos são os saturados e em menores quantidades os ácidos monoinsaturados, dentre os ácidos saturados de cadeia curta estão os ácidos butírico (C4:0), caprício (C6:0), caprílico (C8:0), cáprico (C10:0) e láurico (C12:0), e dentre os moinsaturados esta o ácido lauroleico (C12:1 ômega 3), enquanto que dentre os ácidos graxos de cadeia média estão: os ácidos graxos saturados, isomirístico

(C13:0), mirístico (C14:0), pentadecanóico (C15:0), palmítico (C16:0), e o ácido monoinsaturado palmitoleico (C16:1), sendo os ácidos mirístico ( $P=0,08$ ) e palmítico ( $P=0,02$ ) grandes contribuintes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, cujas concentrações foram inferiores na carne dos cordeiros Texel (Tabela 2).

Os ácidos graxos de cadeia longa apresentaram maiores concentrações no músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros da raça Texel (Tabela 2), característica positiva para tais animais, pois a maioria dos ácidos graxos desse grupo são os poliinsaturados, dentre eles os ácidos graxos essenciais linoleico (C18:2 *n*-6) e linolênico (C18:3 *n*-3), o araquidônico (C20:4 *n*-3), o eicosapentaenoico – EPA (C20:5 *n*-3) e o docosahexaenoico – DHA (C22:6 *n*-3). Neste grupo, em menor parte estão os ácidos graxos monoinsaturados (oleico e vacênico) e os ácidos saturados (ácido esteárico).

Em relação às concentrações de ácidos graxos saturados totais e ácidos graxos insaturados totais, foi observado efeito do grupo genético, em relação aos teores de ácidos graxos saturados totais, em que os cordeiros da raça Ile de France apresentaram as maiores ( $P<0,01$ ) concentrações comparados aos cordeiros da raça Texel (Tabela 2), característica considerada negativa para a raça, já que os ácidos graxos saturados contribuem para o aumento das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) o que acaba influenciando o desenvolvimento de doenças coronárias nos seres humanos (HAUTRIVE; MARQUES e KUBOTA, 2012; LOTTENBERG, 2009; MOLONEY et al., 2001).

A maior ( $P<0,01$ ) concentração de ácidos graxos saturados na carne dos cordeiros Ile de France pode ser um fator indicador de que a biohidrogenação ruminal dos ácidos graxos insaturados foi superior nos cordeiros desta raça em detrimento dos cordeiros da raça Texel.

Em contrapartida as concentrações de ácidos graxos insaturados totais não sofreram influência do genótipo, fator positivo para ambas as raças, pois os ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados contribuem com vários benefícios para a saúde humana. Sendo os ácidos graxos poliinsaturados os mais benéficos, dentre os representantes desse grupo podemos resaltar os ácidos graxos linoleico (ômega 6) e linolênico (ômega 3) os quais são considerados ácidos graxos essenciais por serem imprescindíveis ao ser humano (HULL, 2011; PATTERSON et al., 2011).

Com a finalização das análises e das interpretações dos resultados obtidos foi possível observar que o presente estudo reafirma as observações feitas por Siqueira (1997), que animais da raça Texel apresentam carcaças de ótima conformação e com baixo teor de gordura e perfil lipídico mais saudável, o que pode justificar a grande utilização dos animais desta raça em cruzamentos industriais (LANDIM, 2008).

#### 4. CONCLUSÃO

A carne dos cordeiros da raça Texel mostrou-se mais saudável para consumo humano, visto que apresentou gordura com menor concentração de ácido palmítico, menor presença de ácidos graxos de cadeia curta e cadeia média, e maior concentração de ácidos graxos de cadeia longa no músculo *Longissimus dorsi*.

#### 5. REFERÊNCIAS

BERNARDES, L. R. M. **Determinação de regiões pluviometricamente homogêneas no estado do Paraná, através de técnicas de análises multivariadas.** Tese de Doutorado em Engenharia de Transporte. USP-SP, p.136, 1998.

CAO, H.; GERHOLD, K.; MAYERS, JR.; WIEST, M. M.; WATKINS, S. M.; HOTAMISLIGIL, G. S. **Identification of a lipokine, a lipid hormone linking adipose tissue to systemic metabolism.** *cell.* 2008; 134 (6): 933-44.

CHALUPA, W.; KUTCHES, A. J. Biohydrogenation of linoleic – 1 – <sup>14</sup>C acid by rumen protozoa. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 27, n. 5, p. 1502-1508, 1968.

COSTA, R. G. et al. Physicochemical characteristics and fatty acid profile of meat from lambs with different genotypes and diets. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.44, n.7, 2015.

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**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 497-506, 2008.

DE SMET, S.; RAES, K. AND DEMEYER, D. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. **Animal Research**, 2004, 53: 81-98.

DIOKOGIANNAKI, E.; DHAYAL, S.; CHILDS, C. E.; CALDER, P. C.; WELTERS, H. J.; MORGAN, N. G. Mechanisms involved in the cytotoxic and cytoprotective actions of saturated versus monounsaturated long-chain fatty acids in pancreatic beta-cell. **Journal of Endocrinology**, 2007; 194 (2): 283-91.

DUARTE, A. C. Nutrição **Imunomoduladora**. In: Semiologia Imunológica Nutricional. Rio de Janeiro: Axcel Books; 2003. p. 138-144.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Pecuária Sul. (2008). **Sistema de Produção, 2: Sistemas de Criação de Ovinos nos Ambientes Ecológicos do Sul do Rio Grande do Sul.** Disponível em <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ovinos/CriacaoOvinosAmbientesEcologicosSulRioGrandeSul/racas.htm#raca6>>. Acesso em 12 jan. 2016.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, E. A. de.; OLIVEIRA, R. V.; LEONEL, F. R. Composição em ácidos graxos e qualidade da carne de

tourinhos Nelore e Canchim alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.2, p.328-337, 2009.

FISHER, A. V.; ENSER, M.; RICHARDSON, R.I.; WOOD, J. D.; NUTE, G.R. AND KURT, E. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. **Meat Science**, 55:141-147.2000.

GALLO, S. B.; SIQUEIRA, E.R.; ROSA, G.B. Efeito da nutrição da ovelha e do cordeiro sobre o perfil de ácidos graxos do músculo *Triceps brachii* de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 2069-2073, 2007.

GRIINARI, J.M.; CORL, B.A.; LACY, S.H.; CHOUINARD, P.Y.; NURMELA, K.V.V.; BAUMEN, D.E. Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cows by delta9-desaturase. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 130, n. 9, p. 2285-2291, 2000.

HARFOOT, C.G.; HAZLEWOOD, G.P. Lipid metabolism in the rumen. In: HOBSON, P.N. **The rumen microbial ecosystem**. London: Elsevier Applied Science, 1988. chap. 9, p. 285-322.

HAUTRIVE, T. P.; MARQUES, A. C.; KUBOTA, E. H. Avaliação da composição centesimal, colesterol e perfil de ácidos graxos de cortes cárneos comerciais de avestruz, suíno, bovino e frango. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v. 23, n. 2, p. 327-334, abr./jun. 2012.

HULL, M. A. Omega-3 polyunsaturated fatty acids. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**, v.25, p.547-554, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. 2014. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2014/default.shtm>>. Acesso em 27 Jan. 2016.

JENKINS, T.C. Lipids metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 12, p. 3851-3863, 1993.

JENSEN, R.G. The composition of bovine milk lipids. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 2, p. 295-350, 2002.

JONES, P. J. H.; KUBOW, S. **Lipídios, esteroides e seus metabólitos**. In: Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença. 9ª ed. São Paulo: Manole; 2002; 1: 1243-48.

KHANAL, R.C.; OLSON, K.C. Factors affecting conjugated linoleic acid (CLA) content in milk, meat, and egg: **Pakistan Journal of Nutrition**, Lahore, v. 3, n. 2, p. 82-98, 2004.

KRAMER, J.K.; Fellner, V.; Dugan, M.E.; SAUER, F.D.; MOSSOBA, M.M.; YURAWECZ, M.P.; MOSSOBA, M.M.; YURAWECZ, M.P. Evaluating acid and base catalysts in the methylation of Milk and rumen fatty acids with special emphasis on conjugated dienes and total *trans* fatty acids. **Lipids**, Champaign, v. 32, n. 11, p. 1219- 1228, 1997.

LANDIM, A. V. **Efeito do grupo genético e peso de abate nas características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros confinados.** 2008. 135 f. Dissertação (Doutorado) - Produção Animal, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiás.

LOTTENBERG, A. M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivo Brasileiro De Endocrinologia Metabólica**, São Paulo, v.53, n. 5, jul. 2009.

MADRUGA, M.S.; ARAÚJO, W.O.; SOUSA, W.H.; CÉZAR, M. F.; GALVÃO, M. S. de.; CUNHA, M. M. G. de. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.34, p.1838-1844, 2006.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MAIA, M. O. de. et al. Efeito do genótipo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de borregas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.41, n.4, pp. 986-992, 2012.

MAGGIONI, D. **Desempenho e qualidade da carne de bovinos de diferentes composições raciais terminados em confinamento.** 2006. 128 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Produção Animal, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

McGUIRE, M.A.; McGUIRE, M.K. Conjugated linoleic acid (CLA): a ruminant fatty acid with beneficial effects on human health. In: AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE. 1999. **Proceedings...** Disponível em: <<http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings>>. Acesso em: 07 jan., 2016.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC) e ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS (ARCO). **Estudo de mercado externo de produtos derivados da ovinocaprinocultura.** Passo Fundo: Méritos, 2010. 168 p.

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

MOSLEY, E.E.; SHAFFI, B.; MOATE, P.J.; McGUIRE, M.A. *cis*-9, *trans*-11 conjugated linoleic acid is synthesized directly from vaccenic acid in lactating dairy cattle. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 136, n. 3, p. 570-575, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington: National Academic Press, 2007. 292 p.

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 de Zootecnia** 62 (R): 57-72. 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO - FAO. **Estatísticas FAO**. 2012.

PARODI, P.W. Cows milk fat components as potential anticarcinogenic agents. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 127, n. 6, p. 1055-2060, 1997.

PATTERSON, E.; WALL, R. FITZGERALD, G.F.; ROSS, R.P.; STANTON, C. Health implications of high dietary omega-6 polyunsaturated fatty acids. **Journal of Nutrition and Metabolism**, p.1-16, 2011.

PÉREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N.; PRADO, O. V.; LEMOS A. C.; BONAGURIO S. Efeito do peso ao abate de cordeiros santa inês e bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 22(1): 11-18, jan.-abr. 2002.

REIS, R. C. dos. **Síntese de Lipídeos em ruminantes e influência da dieta no perfil de ácidos graxos da carne bovina**. 2013. Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiás. Disponível em <[https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013\\_renata\\_cunha\\_seminario1corrig.pdf](https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_renata_cunha_seminario1corrig.pdf)>. Acesso em 09 fev. 2016.

ROSS, R. Mechanisms of disease: atherosclerosis – an inflammatory disease. **The New England Journal of Medicine**, v. 340, n. 2, p. 115-126, 14 January 1999.

SANTOS, L. C. **Características e qualidade da carcaça e de carne de cordeiros Bergamácia alimentados com dietas contendo samanea saman**. – Itapetinga, BA: UESB/Programa de Pós-graduação em Zootecnia, 2012. 124p. il. (Tese de doutorado) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

SANTOS, R. D. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, vol.100, n.1, suppl.3, pp. 1-40, 2013.

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

SAS INSTITUTE. **SAS<sup>®</sup> user's guide: statistics**, Version 8 Edition. Cary, 1999.

SENEGALHE, F. B. D.; BURIN, P. C.; FUZIKAWA, I. H. S.; PENHA, D. S. dos.; LEONARDO, A. P. Ácidos Graxos na Carne e Gordura de Ovinos. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; 2014.

SIEBER, R.; COLLOMB, M.; AESCHIMANN, A.; JELEN, P.; EYER, H. Impact of microbial cultures on conjugated linoleic acid in dairy products-a review. **International Dairy Journal**, Amsterdam, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2004.

SIQUEIRA, E. R. Raças ovinas e sistemas de criação. In: SILVA SOBRINHO, A. G. da. **Produção de ovinos**. Jaboticabal, SP: FUNEP, p.201, 1997.

TONIAL, I. B. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (*Salmo Salar L.*). **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.1, p. 93-98, jan./mar. 2010.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, 2008.

WEITZBERG, D.L.; BORGES, V. C. Gorduras. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3 ed. São Paulo: editora Atheneu, 2002.

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

