

**CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM GLICERINA**

ETHIENNE BOA SORTE CARNEIRO

**CUIABÁ – MT
JUNHO DE 2017**

ETHIENNE BOA SORTE CARNEIRO

Orientador: Prof. Dr. Dorival Pereira Borges da Costa

CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM GLICERINA

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de Concentração de Ciência e Tecnologia de Alimentos na linha de pesquisa em Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de Mestre.

CUIABÁ – MT

2017

Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte.
IFMT Campus Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra

C289c

Carneiro, Ethienne Boa Sorte.

Características da carne de cordeiros alimentados com Glicerina/
Ethienne Boa Sorte Carneiro._ Cuiabá, 2017.
94f.

Orientador(a): Drº. Dorival Pereira Borges da Costa

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)_.
Programa de Pós-Graduação. Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso.

1. ovino – Dissertação. 2. biocombustível – Dissertação. 3. coprodutos
- Dissertação. 4. ácido graxo – Dissertação I. Costa, Dorival Pereira
Borges. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁBELAVISTA

CDU 636.3
CDD636.3

ETHIENNE BOA SORTE CARNEIRO

CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM GLICERINA

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Área de Concentração de Ciência e Tecnologia de Alimentos na linha de pesquisa em Desenvolvimento de Produtos e Processos, para obtenção do título de Mestre.

Data da defesa: 19 de junho de 2017

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Dorival Pereira Borges da Costa IFMT- *Campus* Cuiabá - Bela Vista

Prof. Dr. Edgar Nascimento
IFMT- *Campus* Cuiabá - Bela Vista

Prof. Dr. Xisto Rodrigues de Souza
IFMT- *Campus* Cuiabá - Bela Vista

Prof. Dr. Nelcino Francisco de Paula
UFMT- Universidade Federal de Mato Grosso

ATESTADO

Atesto terem sido feitas as correções sugeridas peça Comissão Examinadora

Prof. Dr. Dorival Pereira Borges da Costa
Presidente da comissão examinadora

CUIABÁ – MT
2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho...

Aos meus pais, Luiz e Alzira, por terem me dado grandes oportunidades na vida, aos meus filhos João Henrique e Pedro, minhas maiores inspirações e motivações, e ao meu marido, Marcus Vinicius, que não me deixa abater perante as adversidades do caminho.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida!

Ao professor Dr. Dorival Pereira Borges da Costa, pela orientação durante a execução deste trabalho.

Aos meus eternos amigos do programa de mestrado, que tornaram meus dias mais importantes, em especial: Jéssika Alessandra dos Santos e Lizandra Carla Pereira de Oliveira, pelo auxílio e por nunca terem me deixado sozinha! Obrigada meus amigos, amigas e companheiros.

Aos meus familiares e amigos pessoais, em especial a Louren Carvalho Silva Santana, pelo apoio e incentivo na feitura deste trabalho.

Aos colegas da UNESP que ajudaram na execução das análises, contribuindo muito na pesquisa.

E a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram durante o processo de realização desta pesquisa.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Carneiro, Ethienne Boa Sorte. Características da carne de cordeiros alimentados com glicerina e bagaço de cana. Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso *campus* Cuiabá Bela Vista, 2017. 89p.

A presente pesquisa tem como objetivo avaliar o efeito dos níveis crescentes da inclusão de glicerina sobre os parâmetros químicos: composição centesimal e perfil de ácidos graxos; e os parâmetros físicos, como cor, perda de peso por cozimento, maciez e pH final de cordeiros mestiços, terminados em confinamento, submetidos a uma dieta com diferentes quantidades de glicerina, como coprodutos das indústrias de biocombustíveis. Para isto, foram utilizados quarenta cordeiros machos não castrados, deslanados, mestiços com predominância da raça Santa Inês, peso vivo médio inicial de $21,73 \pm 2,58$ kg, com idade entre três e quatro meses. Estes foram distribuídos em vinte baias com dois animais por baia, permanecendo confinados por setenta e cinco dias. Logo após esse período, os cordeiros foram abatidos e coletou-se o músculo *Longissimus dorsi* para avaliar as características da carne. O experimento foi conduzido sob um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições. As dietas experimentais foram formuladas com base na matéria seca, para apresentarem em média, aproximadamente, 35% de volumoso e 65% de concentrado. O bagaço de cana foi utilizado como alimento volumoso e, para compor os concentrados foi utilizado milho moído, farelo de soja, ureia/sulfato de amônio, mistura mineral e glicerina, sendo o último ingrediente acrescentado à dieta nos níveis de 0%, 5%, 10%, 15% e 20% da matéria seca. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas, com teor de proteína bruta em torno de 12%, proporcionando ganho médio de 250 gramas por dia. A alimentação diária foi calculada com base no peso corporal dos animais, e o fornecimento das dietas às 8 e 16 horas, na forma de mistura completa. O trato monitorado diariamente e as respectivas sobras foram mantidas entre 10 e 15% do ofertado. A água foi fornecida à vontade durante todo o período experimental. À medida que elevamos os níveis de glicerina na alimentação de cordeiros não ocorre alteração na luminosidade, perda de peso por cozimento, força de cisalhamento e pH final da carne, no entanto ocorre efeito na intensidade do vermelho e intensidade do amarelo nas características físicas da carne. Podemos salientar ainda, que não altera, significativamente, a composição centesimal, ácido linoleico conjugado, ácidos graxos saturados e dos insaturados totais da carne, dos cordeiros analisados nesta pesquisa. Contudo, podemos afirmar diante dos resultados encontrados que a utilização de glicerina com bagaço de cana na alimentação de cordeiros, como alternativa de custo e preocupação ambiental obteve resultados positivos, confirmando ser uma alternativa eficaz.

Palavras-chave: ovino; biocombustíveis; coprodutos; ácido graxo.

ABSTRACT

Carneiro, Ethienne Boa Sorte. Characteristics of lambs meat fed with glycerin and sugarcane bagasse. Dissertation (Master). Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso - *campus Cuiaba* - Bela Vista, 2017. 89p.

The present research aims to evaluate the effect of increasing levels of glycerin inclusion on the chemical parameters: centesimal composition and fatty acid profile; And the physical parameters, such as color, loss of weight by cooking, softness and final pH of crossbred lambs, finished in confinement, fed on a diet with different amounts of glycerin such as co-products from the biofuel industries. For this purpose, forty uncastrated, male, defaced lambs were used, mixed with a predominance of the Santa Inês breed, with a medium initial live weight of 21.73 ± 2.58 kg, aged between three and four months. These were distributed in twenty bays with two animals per bay, staying confined for seventy five days. Soon after this period, the lambs were slaughtered, and the *Longissimus dorsi* muscle was collected to evaluate the characteristics of the meat. The experiment was conducted under a completely randomized design with five treatments and eight replicates. The Experimental diets were formulated based on the dry matter, to present, on average, approximately 35% of bulky and 65% of concentrate. The sugarcane bagasse was used as a bulky food and, to compose the concentrates, ground corn, soybean meal, urea / ammonium sulfate, mineral mixture and glycerine were used, the last ingredient being added to the diet at 0, 5 %, 10%, 15% and 20% levels of dry matter. The diets were formulated to be isoprotein, with crude protein content around 12%, providing an average gain of 250 grams per day. The daily feed was calculated based on the body weight of the animals, and the diets were delivered at 8 and 16 hours in form of a complete mixture. The tract was monitored daily and the respective leftovers were kept between 10 and 15% of the offered. Water was provided at will throughout the experimental period. As we raise the levels of glycerin in lambs feed, there is no change in luminosity, loss of weight per cooking, shear force and final pH meat, however, there is an effect on red intensity and yellow intensity on the physical characteristics of the meat . We can also point out that it does not significantly alter the centesimal composition, conjugated linoleic acid, saturated fatty acids and the total unsaturated of lambs meat analyzed in this study. However, we can declare from the results found that the use of glycerin with sugarcane bagasse in lamb feed as an alternative of cost and environmental concern reach positive results, confirming that it is an effective alternative.

Keywords: sheep; biofuels; co-products; fatty acid.

LISTA DE FIGURAS**CAPITULO 01**

Figura 1	Produção de Biodiesel acumulado. (ANP; 2016).....	20
----------	---	----

LISTA DE TABELAS**CAPITULO 2**

Tabela 1: Porcentagem dos ingredientes nas dietas experimentais em função dos níveis de glicerina.....	47
Tabela 2: Composição bromatológica das dietas experimentais (%ms).....	48
Tabela 3: Composição centesimal da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina da dieta.....	53
Tabela 4: Média de perfis de ácido graxos da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta.....	55
Tabela 5: Média dos AGS, AGMI e AGPI e suas relações na carne de ovinos em função dos níveis de glicerina.....	62
Tabela 6: Características da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta.....	66
Tabela 7: Características da gordura da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta.....	80

LISTA DE ABREVIações

AG	Ácido graxo
AG IND.	Ácidos graxos indesejáveis (C _{14:0} + C _{16:0})
AGD	Ácidos graxos desejáveis (AGI + C _{18:0})
AGI	Ácidos graxos insaturados totais (AGMI + AGPI)
AGMI	Ácido graxo monoinsaturado
AGPI	Ácido graxo poliinsaturado
AGS	Ácido graxo saturado
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANP	Agência Nacional de Petróleo
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
APHA	American Public Health Association
ATT	Acidez Total Titulável
Aw	Atividade de água
CAI	Caroço de algodão integral
CLA	Ácido linoléico conjugado
Cm	Centímetro
CMS	Consumo diário de MS
CNF	Carboidratos não fibrosos
CRA	Capacidade de retenção de água
CT	Carboidratos totais
EE	Extrato Etéreo
FC	Força de cisalhamento
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDN _{cp}	Fibra em detergente neutro corrigida para MM e proteína
g	gramas
IA	Índice de aterogenicidade ($[(C_{12:0} + (4 * C_{14:0}) + C_{16:0})] / AGI$)
IAL	Instituto Adolf Lutz
IFMT	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
kg	Kilograma
kgf	Kilograma força
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
m	Metro
m ²	Metro quadrado
mg	miligrama
min.	Minuto
mL	Mililitro
MM	Matéria mineral
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
∅	Diâmetro
°C	Graus Celsius
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
pH	Potencial hidrogeniônico
PPC	Perda de peso por cocção
SRD	Sem raça definida
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América

VET	Valor Energético Total
μL	Microlitro
μm	Micrometro
ω	Carbono terminal (chamado de carbono ômega - ω)
ω_6 / ω_3	Relação ômega 6 / ômega 3
L^*	Índice de Luminosidade
a^*	Índice de intensidade de vermelho
b^*	Índice de intensidade de amarelo
H^*	Tonalidade
C^*	Saturação

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS		
1.	Introdução.....	15
2.	Revisão de Literatura.....	17
2.1	Ovinocultura no Brasil.....	17
2.2	Coprodutos da Agroindústria.....	18
2.3	Componentes da Carcaça.....	21
2.4	Características Químicas da Carne de Ovino.....	22
2.4.1	Composição Centesimal.....	22
2.4.2	Umidade.....	22
2.4.3	Proteína.....	23
2.4.4	Minerais.....	23
2.4.5	Lipídios.....	23
2.4.5.1	Ácidos Graxos.....	24
2.5	Características Físicas e físico-química da Carne Ovina.....	26
2.5.1	Cor.....	27
2.5.2	Perda de Peso por Cocção (PPC).....	28
2.5.3	Força de Cisalhamento.....	28
2.5.4	pH.....	30
	REFERÊNCIAS.....	31
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIRO ALIMENTADOS COM GLICERINA		
	RESUMO.....	42
	ABSTRACT.....	43
1.	INTRODUÇÃO.....	45
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	46
2.1	Local do Experimento.....	46
2.2	Animais e Alimentação.....	46
2.3	Diesta Experimental.....	47
2.4	Coleta das Amostras.....	49
2.5	Análise Laboratorial.....	50
2.6	Análise Estatística.....	52
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
4.	CONCLUSÃO.....	80
	REFERENCIAS.....	81

CAPÍTULO 1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. Introdução

A Redução das reservas de combustíveis fósseis nas duas últimas décadas, juntamente com a maior pressão da sociedade mundial preocupada com a emissão de carbono (CO, CO₂, etc.) decorrente do uso de combustíveis derivados do petróleo e o impacto desses sobre o clima da terra, tem forçado a busca por fontes de energia alternativas para o petróleo (LENG, 2018).

Dentre as possibilidades de substituição do petrocombustível, a produção de biodiesel tem sido fomentada em vários países a partir da utilização de óleos extraídos de plantas oleaginosas, como no Brasil e Estados Unidos. Quando o biodiesel é queimado, o CO₂ liberado na atmosfera é reciclado pelo crescimento das plantas que, posteriormente, será utilizado para produção de mais biodiesel, ou seja, é um ciclo auto-sustentável e menos impactante ao meio ambiente. Um estudo patrocinado pelo Departamento de Energia e pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDOE/USDA) concluiu que o biodiesel reduz as emissões de monóxido e dióxido de carbono em 48 e 78%, quando comparado com o petrodiesel. Outra vantagem refere-se às emissões de SO, pois o biodiesel é basicamente livre de enxofre. Portanto, óxidos e sulfatos de enxofre são essencialmente eliminados quando comparados ao diesel fóssil.

A Lei 11097/2005, prevê a inclusão de 5% de biodiesel nos combustíveis nacionais. Como consequência da produção de biodiesel, obtém-se glicerina e tortas dos grãos das oleaginosas, as quais têm potencial de uso na dieta de animais ruminantes. Do contrário, podem se tornar resíduos poluidores do meio ambiente, constituindo, assim, um significativo passivo ambiental.

Na busca por alternativas que propiciem melhor produtividade dos rebanhos de ovinos, muitos produtores têm intensificado a utilização do confinamento como alternativa para antecipar o abate dos animais, melhorar a qualidade da carcaça e principalmente, aproveitar os melhores preços da entressafra.

Entretanto os gastos com alimentação neste sistema de produção são altos, uma vez que os custos associados a esse fator podem chegar a 90% dos custos operacionais totais, o que depende da categoria animal considerada e do nível de produção desejado (SIGNORETTI et al., 2006). Esses altos custos têm levado muitos produtores a utilizarem coprodutos da indústria de bicompostíveis a fim de reduzir o custo das dietas, pois substituem ingredientes de maior custo (milho e ou farelo de soja).

Um questionamento que ocorre com frequência é qual a influência destes

coprodutos nas características da carne, em especial no aroma e sabor, pois tem se observado que a maioria das reclamações dos consumidores coincidem com os períodos em que a oferta de animais de confinamento é maior.

Considerando a grande exigência dos mercados consumidores e a preocupação dos confinadores de ovinos do país em utilizar ingredientes aprovados que não causem problemas na comercialização da carne, aliada à grande necessidade de dar destino aos coprodutos (glicerina, tortas das oleaginosas e bagaço de cana) da indústria de biocombustíveis (biodiesel e etanol) é de fundamental importância a necessidade da realização do presente estudo, onde o tema foi tratado em dois capítulos. O Capítulo 2 apresenta a avaliação das características da carne de cordeiros alimentados com glicerina e bagaço de cana e foi redigido de acordo com as normas para publicação na ***Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira***.

2. REVISÃO DELITERATURA

2.1. Ovinocultura no Brasil

O ovino foi um dos primeiros animais a serem domesticados, pois esse animal oferece alimento (carne e leite) e lã, a lã ainda utilizada para proteção de baixas temperaturas. Com isso propiciou a expansão da criação, a ovinocultura. A Ovinocultura está presente em vários continentes, uma vez que o animal tem fácil adaptação climática e alimentar. (VIANA, 2008). Ultimamente, este setor, ovinos, vem tendo maior destaque na produção de carnes, possivelmente por esses animais serem de fácil manejo, apresentando uma rápida reprodução, e de rápido retorno, pois o abate pode realizar-se nos quatro meses de vida do animal. (EMBRAPA, 2006).

De acordo com os dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2013), na última década a produção internacional de ovinos estimulou em mais de 6 bilhões de dólares. Nos últimos anos é perceptível o crescimento do setor, ainda assim a grande maioria das carnes comercializadas ainda tem proveniência de países desenvolvidos. Quando falamos de importadores, destaca-se a União Europeia, Estados Unidos seguido pelos Asiáticos, em explicação disso, o crescimento populacional e do aumento do poder de compra do consumidor.

A FAO (2013) afirma que o mercado de carne ovina está baseado e firmemente sustentado sobre uma crescente demanda. Até 2021 o panorama é de estabilidade nos países desenvolvidos e ainda com crescimento de 3,6%, já para os países em desenvolvimento nota-se um percentual positivo, e ainda nessa década espera-se um crescimento de 25% no consumo de carne ovina.

Segundo o IBGE (2014), o Brasil possui um total de 17,3 milhões de cabeças ovinas, localizando essa produção principalmente na região nordeste (56,7%), se isolar por estado, o grande campeão seria o Rio Grande do Sul com 28,1% da produção. No Brasil o principal objetivo na ovinocultura é a produção de carne, utilizamos sistema intensivo de criação.

O brasileiro apresenta um consumo anual de carne ovina em torno de 0,7 kg, um número relativamente baixo se fizer uma comparação com bovinos, suínos e aves que é respectivamente de 37,4; 14,1 e 43,9 kg/ ano. Contudo esse valor pode não ser real, uma vez que o mercado de carne ovina ainda ocorre de forma clandestina, sem formalidades legais. (FAO, 2014). Tendo em vista expandir o mercado nacional, o principal fator é aumentar o consumo da carne ovina, para atingir esse ideal, é necessário regularizar a oferta, padronizar carcaça, padrões de qualidade que mantém e ou atraí consumidores. (SIQUEIRA et al., 2002).

Segundo Costa (2011), o sistema de produção de ovino no Brasil é extensivo, o que acaba por apresentar baixos índices de produção, um exemplo disso é a disponibilidade de forragem durante o ano, esse sistema, acaba por abater animais em idade avançada (SOUSA et al., 2008), esse sistema ainda prevalece a ausência de procedimentos que previnam a elevada incidência de verminose nos animais.

Devido às deficiências citadas anteriormente no sistema de produção adotado em sua grande maioria no país, torna-se uma alternativa interessante o confinamento, onde neste processo geralmente o sucesso é garantido, produzindo animais precoces de alta qualidade e rápido retorno financeiro. (XENOFONTE et al., 2008).

De acordo com Pires et al. (2006), os cordeiros são a categoria, que apresentam a carne de maior aceitabilidade do mercado consumidor, esses animais apresentarem carne de qualidade e alto valor nutricional. Justificando então, que o confinamento é a melhor estratégia, como saída, para a obtenção de cordeiros precoces, com uma média de 4 meses, com peso vivo de aproximadamente 35 kg, apresentando uma carne de qualidade, aprovada pelo consumidor e, apresentando melhores preços. Este sistema de produção é uma bela opção que resulta em cordeiros prontos para abate em menor tempo, porém, apresentando custos elevados devido aos insumos, alimentação, o que muitas vezes dificultam a implantação deste sistema (PIRES et al., 2006), surgindo a necessidade de buscar alimentação alternativa, para que consiga reduzir os custos de produção possibilitando disponibilizar um produto de qualidade que atenda as exigências do mercado consumidor.

Usando essa visão de alternativa de insumos, e se possível de baixo custo, vê-se importante a avaliação da glicerina e bagaço de cana como alternativa ambiental e financeira em dietas de cordeiros confinados. Ainda é de fundamental importância identificar e apontar possíveis efeitos da inclusão destes elementos sobre os aspectos físico-químicos da carne.

2.2. Coprodutos da agroindústria

Segundo Zervoudakis et al. (2011), o termo coproduto, pode ser uma opção de terminologia para ingredientes alternativos em substituição de ingredientes tradicionais, visto que, apresenta melhor definição conceitual, pois a legislação que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização dos produtos destinados à alimentação animal, através do Decreto nº 6.296 / 2007, não deixa clara a diferença entre subprodutos e resíduos. As duas terminologias usadas apresentam subjetividade de aspectos de qualidades inferiores ou mesmo podem indicar a presença de contaminantes.

Segundo Vieira et al. (2010), a diminuição dos combustíveis fósseis e o aumento dos custos, ocorrem pelo simples fato, da diminuição ou esgotamento das reservas naturais, associado à consciência ambiental social, preocupações com poluentes e seus impactos, tem incentivado pesquisas por outras fontes alternativas de combustíveis. Assim surgem ideias, para aproveitamento de coprodutos de indústrias. Um dos produtos gerados na produção de combustíveis é o bagaço de cana de açúcar, este é um do principal resíduo das indústrias alcooleiras. O bagaço representa 30% do total da cana moída (Aguiar et al., 2010). E ainda, podemos definir bagaço como sendo um resultante da extração do caldo da cana-de-açúcar e na alimentação animal tem pontos positivos como sendo um alimento com altos teores de parede celular, fonte de fibra de grande importância para manter a saúde ruminal, baixa densidade energética e de proteínas e minerais, contudo, um volumoso de baixo valor nutritivo (Pires et al., 2004).

E ainda outras definições similares de biodiesel, que ele é um combustível renovável produzido, principalmente, a partir da transesterificação de lipídeos de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal (nesse processo obtém-se a glicerina bruta). Incentivado pelas Leis nº 11.097 (13/01/2005), 13.033 (24/09/2014) e 13.263 (23/03/2016), bem como pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Atualmente, a capacidade da indústria nacional situa-se em 7 bilhões de litros por ano, sendo que no acumulado do ano de 2016 o consumo total foi de 3,8 bilhões de litros, relativo à adição obrigatória de biodiesel ao diesel mineral, hoje em 8% e que tem perspectiva de aumento para 15% nos próximos anos, conforme prevê a legislação. O avanço do uso do biodiesel na matriz energética ocorreu rapidamente, sendo que para aumentar a competitividade e a sua participação na matriz energética é essencial investir na diversificação de matérias-primas e em novas rotas tecnológicas que aumentem a competitividade e assim reduzir o custo de produção. (BRASIL, 2016).

Aqui no Brasil consegue-se produzir uma variedade de oleaginosas, pois o país apresenta, além de uma grande extensão territorial, características climáticas e relevo favoráveis. Essas oleaginosas podem e são utilizadas para a produção de biodiesel, colocando o Brasil entre os maiores produtores e consumidores do mundo. (ANP, 2016). Dados que são confirmados, observando os valores citados pela figura 1.

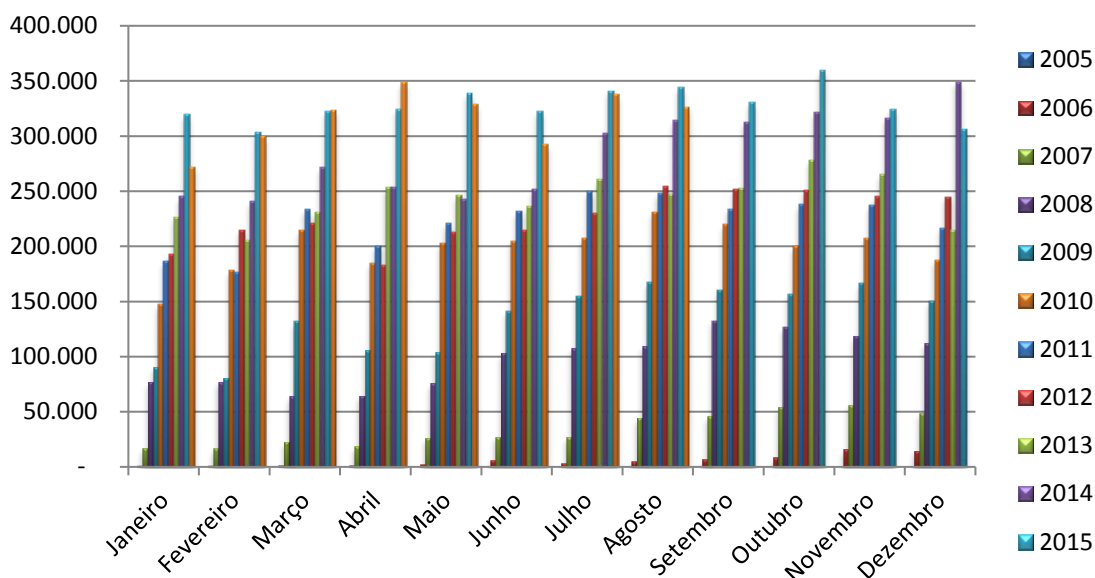


Figura 1. Produção de Biodiesel acumulado. Fonte: ANP, 2016.

Foi através da Lei nº 11.097/2005 que incluiu o biodiesel na matriz energética nacional e definiu um volume mínimo obrigatório, inicialmente com 2% de adição e, a partir da Resolução nº 6/2009, desde 1º de janeiro de 2010, adição de 5% deste ao diesel de petróleo (ANP, 2016). Devido a isso, a produção de biodiesel para o ano de 2016, apenas até o mês de Agosto, foi de 2,5 bilhões de litros.

De acordo com o Ministério de Minas e Energia, somente no ano de 2015, o Brasil chegou a produzir um valor em torno de 3,9 bilhões de litros de biodiesel. Onde a região Centro-Oeste tem merecido destaque na sua produção, pois comparando e analisando a distribuição da produção nacional por região, no mesmo ano obteve-se os resultados: 49,1% Centro-Oeste 41,1% Sul, 6% Sudeste, 7,4% Nordeste e 3,5% Norte (BRASIL, 2016).

Com o aumento da produção de biodiesel, conseqüentemente cresce junto o acúmulo de coprodutos, que são gerados no processo de produção, como por exemplo, a glicerina bruta, com a ideia de que esse coproduto pode se tornar uma alternativa de fonte de renda e até mesmo ajudar em impactos ambientais, deve-se dar continuidade em estudos e pesquisas sobre os efeitos desses elementos, em parâmetros qualitativos para este setor econômico. (ABDALLA et al., 2008).

O Brasil possui enorme quantidade de coprodutos da agroindústria, com grande potencial para uso na alimentação animal, ideal para estudos e pesquisas, com destaque para a região Centro-Oeste, particularmente o Estado de Mato Grosso.

2.3 Componentes da Carcaça

A carcaça é o corpo do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, decapitado e amputado de patas, cauda, pênis e testículos nos machos e da glândula mamária nas fêmeas (CESAR e SOUZA, 2007).

Um ponto importante quando tratamos de carcaça dos animais, segundo Warmington e Kirton (1990), é seu rendimento, principalmente na relação de comércio de cordeiros, sendo considerado por expressar a relação de porcentagem do peso da carcaça pelo peso corporal do animal. A taxa de crescimento do animal é que determina, através do peso e rendimento, a carcaça, sendo que esta pode variar de acordo com o grupo genético, idade, sexo, nutrição e condição fisiológica. Um importante manejo alimentar, adequado e viável, é responsável por uma possível produção ovina antes do tempo e, conseqüentemente, um maior rendimento de carcaça ao animal.

Além da relevância do rendimento da carcaça, temos a relação aos cortes comerciais, que exprimem a real avaliação comercial do produto. Entretanto, para o consumidor final, o que realmente determina a qualidade é o rendimento das partes comestíveis, bem como sua porcentagem de gordura, osso e músculo. Contribui também para esta qualidade das carcaças o desenvolvimento e distribuição dos tecidos. Em alguns países, onde os cortes comerciais são mais valorizados, o peso e composição dos tecidos são fundamentais para determinar o valor destes cortes (SEN et al., 2006).

A qualidade da carcaça e dos cortes comerciais não depende somente do peso, mas da qualidade e das proporções dos distintos tecidos (osso, músculo e gordura) e da relação entre eles. A carcaça deve apresentar níveis adequados de gordura, pois esta contribui positivamente para diminuir a perda de líquidos (CESAR e SOUZA, 2008).

Conforme Siqueira et al., (2001a), o melhor período para abater os ovinos é por volta de 5 a 6 meses de idade, logo após a puberdade, pois o acúmulo de gordura na carcaça ainda é pequeno. Sendo assim, o resultado comercial para estes cortes é uma melhor relação músculo/gordura, com um melhor aproveitamento da carne, atingindo as maiores exigências de consumo (FRESCURA et al., 2005).

No Brasil, segundo estudos, a faixa de peso ideal de abate de ovinos é entre 30 e 35 kg, o que resulta em uma cobertura muscular e de gordura adequada. Além disto, resulta em um excelente custo benefício. Acima disso, o animal apresenta uma maior cobertura de adiposa sobre a carcaça (lanados) ou internamente (deslanados). Entretanto, conforme citado anteriormente, a alimentação influencia no crescimento destes animais e, em conseqüência, na qualidade da carcaça e carne (OSÓRIO et al., 2002).

2.4 Características químicas da carne de ovino

Segundo Pardi et al. (1993) carne é um alimento nobre, constituinte de um alto valor biológico, contribui em uma dieta de proteínas e outros nutrientes essenciais à saúde humana.

Existem variantes na composição química da carne de ovino, devido a fatores como: grupo muscular amostrado, o grau de acabamento da carcaça, tipo da dieta fornecida, e ainda, para minimizar essas diferenças, não podemos esquecer a padronização das amostras a fim de garantir a representatividade dos resultados. (OLIVEIRA, 1993).

2.4.1 Composição Centesimal

A composição centesimal na carne de cordeiros, apresenta valores médios de 75 % de umidade, 19 % de proteína, 2,5 % de gordura, 1,2 % de matéria mineral do peso do corpo.(Ortiz et al. 2005). Os mesmos valores médios são apresentados por Zeola (2002).

De acordo com Fagundes (2014), a carne ovina se caracteriza pela natureza das proteínas que a integram, julgando pelo quantitativo e qualitativo. Além de sua fartura em aminoácidos essenciais, contem ainda umidade, gordura, vitaminas, glicídios e sais minerais.

2.4.2 Umidade

Dos componentes do tecido muscular, a água é o de maior abundancia, e ainda ressalta que seu teor é inversamente proporcional ao nível de gordura. A água nos tecidos musculares é variável de animal para animal, mesmo falando da mesma espécie. (FAGUNDES 2014).

Segundo Maturano (2003), afirma que a água é um elemento de grande influência na qualidade da carne, alterando a aparência, maciez, suculência, textura, cor e sabor, uma vez que a água sofre processos, como resfriamento, congelamento, cura, salga, cozimento e etc., além de interferir no rendimento da carcaça, a perda de água no processo, gera a perda de peso do produto.

De acordo com Souza et al. (2004) os valores dos constituintes da carne, podem variar em função de vários fatores, podendo ser pela dieta ofertada ao animal, o estado de “acabamento” animal, muitas vezes diminui as porcentagens das proteínas e água, e aumentando os teores de gordura.

2.4.3 Proteína

Pardi et al. (1996), apontam que a proteína é o segundo maior componente da carne, são provenientes dos músculos. Além da proporção proteica, há uma porção não-proteica na carne, composta basicamente por aminoácidos livres e nucleotídeos (DNA, RNA, ADP, ATP, entre outros) representando 1,5% do total.

A ingestão diária de 100 gramas de carne oferece aproximadamente, 45 a 55% da proteína diária recomendada para humanos (PARDI et al., 1996).

De acordo com Costa et al. (2009) e Bressan et al. (2001), é possível afirmar que o teor de umidade diminui quando o peso aumenta, já as proteínas, minerais e gordura diminuem. Agora referente as dietas, Zeola et al. (2004) afirma que os níveis de concentrado não influenciam significativamente os valores de umidade, mineral e gordura, sendo um resultado significativo apenas para proteína.

Em alguns outros trabalhos, afirmam que o aumento do peso no abate reduz o teor de proteína. (BONAGURIO, 2004). Justifica a necessidade de estudos para que possamos compreender qual melhor dieta e manejo para obtermos um produto de qualidade que atenda as exigências do mercado.

2.4.4 Minerais

Segundo Maturano (2003), menos de 2% da composição química da carne são representadas pelos minerais. Os minerais desempenham papéis importantes na fisiologia e na transformação no músculo em carne.

Dos principais minerais constituintes da carne podemos citar potássio, sódio, cloro, fósforo, cálcio, ferro e magnésio. (ZEOLA 2002). Conforme congelamos, descongelamos ou no processo de cocção, esses minerais muitas das vezes são perdidos, podendo de certa forma influenciar na vida de prateleira do produto final cárneo. (PARDI et al., 1996).

2.4.5 Lipídeos

Os lipídeos são compostos heterogêneo, insolúveis em água, desempenham papel de grande importância na alimentação, é também uma fonte energética, de ácidos graxos essenciais e de vitaminas lipossolúveis como a A, D, E e K, além de contribuir com a maciez, suculência e aroma da carne, características desejáveis.

Como alguns outros constituintes da carne, o lipídio também possui uma variação, que depende da espécie, sexo do animal, raça, alimentação, idade do animal e até algumas

vezes o clima se torna um responsável na proporção de gordura na carcaça. (MATURANO 2003). Zapata et al. (2003) também afirma que a gordura de uma forma positiva contribui para a suculência e maciez da carne.

De acordo com Lawrie (2005), a gordura pode ter ações positivas de forma direta ou indireta, um exemplo dessas ações, o efeito lubrificante quando se começa a mastigar a carne, é devido a gordura muscular, uma ação indireta seria por sua baixa condutividade térmica resulta em um cozimento lento, evitando perda de água durante esse processo e a desnaturalização das proteínas.

Segundo Zapata et al. (2003) na carcaça a gordura é depositada na camada embaixo da pele, e ainda variando entre machos inteiros, castrados e fêmeas, onde o valor tende a ser maior. De acordo com Madruga et al. (2005) relatam que as na dieta com maior incorporação de gordura na carne, conseqüentemente aumenta o “odor ovino”, deixando-o mais evidente, confirmando que os lipídios tem suas funções características na formação do aroma cárneo em cada animal.

Sobre os estudos com ovinos, encontramos opiniões diferentes com relação ao teor de lipídios na carne, Zeola et al. (2002) cita que a dieta não altera o teor de gordura na pesquisa realizada, já Bonagurido et al. (2004), afirmam que a dieta influenciou o teor de gordura na espécie de sua pesquisa. Outros autores como Fernandes et al. (2009) afirma que animais terminados a pasto apresentam menores teores de gordura em sua carcaça. Macedo (2000) fez um comparativo em ovinos terminados em pasto e confinamento, onde os animais de confinamento apresentaram maior teor de gordura. Murphy et al. (1994), que pesquisou sistemas de terminação de cordeiros, concluiu que animais que possui uma dieta de concentrado, no período de terminação, apresenta sim maior teor de gordura na carcaça.

Alguns trabalhos mostram que cordeiros terminados com dietas exclusivamente em pasto apresentam menos gordura na carcaça que animais terminados em pasto com suplementação ou confinamento. Fernandes et al. (2009), relatam que o fornecimento de concentrado aumentou a deposição de gordura na carcaça. Resultados estes que concordam com o descrito por Macedo (2000) que estudou cordeiros terminados em pastagem e em confinamento, com estes últimos apresentando mais gordura e Murphy et al. (1994), pesquisando três sistemas diferentes de terminação de cordeiros, concluíram que os animais que receberam concentrado durante todo período de terminação apresentaram maior teor de gordura na carne.

2.4.5.1 Ácidos Graxos

Graziola et al. (2002) afirma que os ácidos graxos (AG), representados pela forma

RCOOH, são ácidos carboxílicos, isolados de gorduras, ou seja, de fontes naturais, sendo o grupo R uma cadeia longa não ramificada, contendo número par de átomos, podendo ser saturadas ou conter insaturações, representando a região apolar da molécula.

Neste sentido, a isomeria, verificada na dupla ligação, é fator determinante para a configuração da *cis* (radicais no mesmo plano) ou *trans* (radicais em planos opostos), sendo que a maioria dos ácidos graxos de ocorrência natural em mamíferos ocorre nesta primeira configuração. Dentro do grupo dos mamíferos existe a especificidade dos ruminantes, nos quais ocorre a biohidrogenação, que pode converter alguns destes ácidos graxos para a configuração *trans*. (GRAZIOLA et al., 2002).

Alguns ácidos graxos são vitais para o desenvolvimento dos mamíferos. São ácidos graxos essenciais e, dentro destes, o ácido linoléico (C_{18:2} ω6), e seus derivados, e o ácido linolênico (C_{18:3} ω3), e também seus derivados, são os principais, sendo obtidos a partir de dietas vegetais. Além disto, o ácido linoléico é o precursor necessário para a biossíntese do ácido araquidônico, eicosapentaenóico-EPA e docosahexaenóico-DHA. Ademais, os AG essenciais são fundamentais para iniciar a biossíntese das prostaglandinas, lipídeo simples com funções semelhantes as dos hormônios (WOOD e FISCHER, 1900).

Contudo, para termos o efeito biológico dos AG essenciais, dependemos da razão entre os ácidos das famílias ω6:ω3 contidos nos fosfolipídeos que formam as membranas. Para a dieta humana, recomenda-se uma relação entre AGI do tipo ω6 e ω3 em uma proporção de 5:1. Ressalta-se ainda que os AGPI são precursores de várias substâncias, como as vasoativas, e influenciam na viscosidade sanguínea, na permeabilidade dos vasos e na pressão arterial, sendo também diminuidores de níveis séricos de colesterol, além de alguns se destacarem como ácidos essenciais, não sendo sintetizados pelo organismo. Desta forma, este último é fornecido na dieta alimentar fornecida ao animal. Entretanto, a produção exarcebada de alguns desses ácidos, ou alguma modificação da razão entre eles, pode aumentar a produção de tromboxanos e leucotrienos que, em abundância, estão associados a doenças, como: trombozes, arritmias, artrite, asma e psoríase (BELDA e POURCHET-CAMPOS, 1991).

A carne de ovinos, conforme Perez et al. (2002), é repleta de AGS, apresentando baixa relação AGPI:AGS, pois os microrganismos do rúmen hidrogenam os AG da dieta. Nesta espécie, os AG saturados predominantes são: mirístico (C_{14:0}) (2,04% - 3,65%), o palmítico (C_{16:0}) (20,88% - 24,22%) e o esteárico (C_{18:0}) (11,89% - 15,09%); Há também a presença dos monoinsaturados, como o palmitoléico (C_{16:1}) (2,23% - 2,54%) e o oléico (C_{18:1}) (31,74% - 45,23%), bem como os poliinsaturados, como o linoléico (C_{18:2}) (4,73% -

10,39%), o linolênico ($C_{18:3}$) (0,43% - 2,84%) e o araquidônico ($C_{20:4}$) (1,14% - 6,79%). Além destes, vale destacar o ácido hircinóico (4-metil-octanóico), responsável pelo odor que caracteriza a carne de caprinos e ovinos após seu cozimento (ROÇA, 1993). Contudo, as divergências entre as espécies, sexo, raça e dieta podem trazer variações na composição dos AG (MONTEIRO, 1998).

Todo este interesse pelos ácidos graxos, e suas peculiaridades, se deve à relação com os benefícios a saúde. Desta forma, pela importância fisiológica, destaca-se o ácido linoléico conjugado (CLA), uma mistura de isômeros do ácido linoléico. Dentre estes isômeros, o ácido octadecadienóico ($C_{18:2 \text{ cis-9 trans-11}}$) é o predominante, com cerca de 80% a 90% de presença total do CLA, tendo relevância para a saúde humana, sendo anticarcinogênico, antiaterogênico, antidiabetogênico (tipo II) e imunomodulador. O segundo a ocupar lugar de destaque é o $C_{18:2 \text{ trans-10 cis-12}}$, com presença entre 3% a 5% em média. Ele atua diretamente no metabolismo lipídico, reduzindo a gordura corporal (FERNANDES, 2004).

É interessante firmar também que, da perspectiva comercial, o AG tem um destaque importante, pois estudos comprovaram que a proporção de AGS, AGMI e AGPI encontradas influenciam diretamente no sabor da carne (SANTOS e PEREZ, 2000).

2.5 Características Físicas e Físico-químicas da Carne Ovina

Dados relevantes para a escolha do produto na hora da compra são as características físicas e físico-químicas apresentadas, destacando a aparência, como a coloração e brilho. (REBELLO, 2003).

Tratando ainda destes parâmetros, Felício (1999) reforça que os atributos físicos podem ser medidos e, posteriormente, serem avaliados por aparelhos específicos ou subjetivamente, química ou fisicamente, sendo, desta forma, parâmetros iguais aos constatados pelos consumidores.

2.5.1 Cor

Segundo Zeola (2002), dois fatores alteram a cor da carne, podendo ser mudanças intrínsecas - como o tipo de musculatura, a espécie, sexo e raça, bem como a idade do animal - e também extrínsecos, como a dieta utilizada e o desgaste físico antes do abate.

Felício (1999) defende que as formações musculares do animal, contraídas durante sua vida, decorrentes das atividades e exigências físicas, assim como seu envelhecimento fisiológico, podem ser uma grande variante em relação à quantidade de mioglobina em um determinado corte, dependendo da distribuição de suas fibras. Este quantitativo é mais

presente nas fibras vermelhas, que são apresentadas em grande proporção, devido a uma exigência de uma específica parte muscular.

A coloração, além de fatores secundários, como o odor, é o fator determinante no momento em que o consumidor adquire seu produto, sendo a tonalidade da carne o critério crucial para confirmar sua qualidade. Carnes em tom vermelho brilhante têm preferência entre os compradores, pois são associadas a animais jovens, ao contrário das carnes de cores escuras, que remetem a animais mais velhos e de provável enrijecimento. Contudo, tal ponto não pode ser considerado verdadeiro, visto que o animal, após o processo de abate, pode apresentar coloração anormal, em virtude de variações no pH *post mortem*, não estando relacionadas a idade ou maciez (ZEOLA, 2002).

Além disto, quando se trata de medir a coloração da carne, não há um procedimento específico, nem mesmo uma regulamentação geral que possam afirmar estes dados, uma vez que os equipamentos geralmente utilizados, como os colorímetros e espectrofotômetros, podem apresentar discrepâncias quanto ao tipo de iluminante, ângulo de observação e diâmetro de abertura, fornecendo assim resultados parecidos, mas não similares. De acordo com Madruga (2004), a medição objetiva, feita com o colorímetro, através do sistema CIE (Commission International de l'Eclairage), é de suma importância. Neste sistema, a cor é medida mediante a coordenada L^* , responsável pela luminosidade (escura ou clara), coordenada a^* , ligada diretamente a presença de vermelho, e coordenada b^* , indicando a intensidade de amarelo existente. Ressalta-se que, sobre os valores apresentados, temos: quanto mais valores de L^* - mais clara a carne; quanto mais valores de a^* , maior presença de vermelho. Madruga ainda afirma que, sempre que possível, deverão ser feitas tanto a avaliação objetiva, descrita acima, quanto a subjetiva, ou seja, visual.

Baseado no sistema CIE, Dias et al. (2002), após avaliarem dois sistemas de criação de ovinos, concentrado e pasto, tiveram como resultado, através do corte do músculo *Longissimus dorsi*, valores de luminosidade (L^*) de 38, 55 a 40, 08. Em relação a intensidade de vermelho (a^*), obtiveram resultados entre 15,98 a 16,52. Já nos valores direcionados a intensidade de amarelo (b^*), a variação dos valores foi entre 5,00 a 5,36. Destaca-se que, mediante tal observação, foi constatado que não houve influência destas dietas sobre a coloração da carne.

Ademais ao sistema citado, Bonacita et al. (2011), após avaliação do gênero dos cordeiros e de seus sistemas de terminações sobre a carne, chegaram a conclusão que não existem diferenças significativas, entre machos e fêmeas, quanto ao índice de cor no

músculo *Longissimus dorsi*. Entretanto, tratando-se dos sistemas de terminação, os resultados apresentaram discrepâncias, sendo que os de sistema de pastagem tiveram menores índices de luminosidade nas cores vermelha e amarela, apesar destes valores não representarem uma grande diferença dos dados oriundos da análise da carne de outros animais.

Por fim, quanto a raça, Bressan et al. (2001), Perez et al. (2002) e Moreno et al. (2011), divergem em relação ao resultado, uma vez que os primeiros verificaram uma maior luminosidade em um dos genótipos estudados, enquanto os dois últimos não verificaram tais diferenças de cor em suas medições.

2.5.2 Perda de Peso por Cocção(PPC)

Perda por cocção é uma medida de qualidade, associado ao rendimento da carne no consumo. Sabe-se que o processo de cozimento, devido ao calor, pode alterar algumas características da carne, significativos na sua aparência. Quando a temperatura da carne chega a valores de até 70° C, ocorrem contrações musculares e perda de suco, alterando significativamente a maciez da carne. (BRESSAN et al., 2004).

Segundo Pardi et al. (1996), a PPC define a perda de água e aponta a perda de gordura, sendo ambas resultado do cozimento da carne.

A PPC não é influenciada pela categoria animal, mas ocorre influência do grupo muscular a ser analisado. (PINHEIRO et al. 2009). Zeola (2002), aponta resultado semelhante, ele afirma, que diferentes dietas de concentrado não apresenta diferença nos percentuais de PPC da carne ovina, outros autores também afirmam os mesmos relatos, dentre eles Silva Sobrinho et al. (2005), não encontrou diferença entre grupos genéticos, porem Peixoto et al. (2011), afirma diferença significativa se comparar genótipos.

2.5.3 Força de Cisalhamento

De acordo com ROÇA (2000), alguns parâmetros sensoriais podem ser atribuídos para classificar a textura de alimentos. Os parâmetros primários são os de elasticidade, viscosidade, maciez e coesividade. Como secundários, temos: suculência, gomosidade, mastigabilidade, residuais como velocidade de quebra, fraturabilidade e adesividade, absorção de umidade e sensação de frio na boca. Dentre todos estes parâmetros citados, os mais relevantes são os de suculência, mastigabilidade e maciez.

Podemos ter a definição de maciez como a simplicidade na qual uma carne pode ser mastigada, através de três sensações por quem consome: a introdutória, sendo a penetração e corte, seguido de uma mais prolongada, uma tenacidade de ruptura ao longo

do ato de mastigar, e a etapa final, que traria uma sensação de residual. (PRICE e SCHWEIGERT, 1994).

Ainda conforme ROÇA (2000), a percepção de umidade vista na mastigação, devido a perda líquida durante este ato, aliada a suculência, devido ao estímulo da salivação pela gordura, definem a suculência da carne. A gordura intramuscular trabalha como uma proteção contra a perda do suco muscular durante o processo de cozimento, conservando a água na carne, ampliando sua suculência. Esta suculência pode ser aumentada com o processo de maturação que, de duas a três semanas em temperaturas de 0°C, ajuda na retenção de água. Entretanto, o oposto também pode ajudar nesta suculência. Durante o cozimento, a carne tende a perder mais água em temperaturas mais elevadas. O autor cita também que a mastigabilidade da carne é um fator secundário da textura, sendo avaliado pela quantidade de mastigações para que a carne esteja em condições de ser deglutida.

Para avaliar o estado de maciez da carne usa-se a força de cisalhamento (FC). Este processo ocorre durante o aquecimento da carne. Em temperaturas entre 50-60°C ocorre um aumento desta força. Aos 65°C acontece uma ruptura desta força, que aumenta novamente aos 80°C, diminuindo logo em seguida. Quanto maior for esta força para o cisalhamento, maior será a classificação de dureza da carne. A idade do

Algumas características físicas da carne são difíceis de serem avaliadas objetivamente. Tais características, como firmeza, estrutura e textura são muito variáveis. Conforme Bressan et al. (2001), fatores *ante-mortem* podem influenciar nas variações das texturas, uma vez que pode se verificar a idade, sexo, nutrição, exercício e manejo empregado no pré-abate do animal, estresse, presença de tecido conjuntivo, espessura e comprimento do sarcômetro. Ademais, destaca-se também os fatores *post-mortem*, principalmente a rapidez na instalação do *rigor mortis*, esfriamento da carcaça, maturação, musculatura utilizada, pH final, manejo pós-abate, como estimulação elétrica e desossa a quente, e também as condições de acondicionamento e metodologia para as determinações, tais como: temperatura e tempo empregado no processo de cocção. Segundo Lawrie (2005), os fatores determinantes para a textura são: concentração e solubilidade do tecido conectivo, a contração do músculo e a degradação das miofibrilas. Ele ainda reforça que, com o avanço da vida do animal, as ligações intra e inter moleculares das fibras de colágeno tendem a aumentar, diminuindo a sua solubilidade, tornando a carne menos macia.

2.5.4. pH

Quando um animal é abatido ocorrem reações bioquímicas, chamadas de *post mortem*, onde o músculo é transformado em carne. Em uma dessas reações está a alteração de pH. Um animal vivo apresenta pH em torno de 7,5. Após abate, ainda nas primeiras horas, o pH decresce para um valor em torno de 5,5; continuando a diminuir nas horas seguintes. Nessa reação *post-mortem*, o que diminui o pH é a presença de ácido láctico no músculo, tornando a carne com características, sabor levemente ácido, odore maciez desejados. (ZEOLA, 2002).

O pH, neste caso, em produção de carne, é um item de avaliação, pois no rigor mortis pode alterar características sensoriais da carne, determinando a vida de prateleira, ou seja os valores encontrados de pH ajudam a pontuar, garantir e apontar parâmetros de qualidade, como cor, sabor, textura e ainda capacidade de reter água. (RAMOS e GOMIDE, 2007).

Vários autores afirmam que os valores de pH sofrem influências, apresentam variações. Sañudo et al. (1985) citam que vários fatores podem influenciar estes valores, tais como, raça, espécie, sexo, manejo, alimentação, tempo de jejum, conservação da carne.

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, suplemento especial, p. 260-258, 2008.

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, 2011. **Biodiesel: Introdução**. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/?pg=17680&m=5%](http://www.anp.gov.br/?pg=17680&m=5%>)>, Acesso em 11 Ago. 2016.

AGUIAR FILHO, M.M.; ROMANHOLO FERREIRA, L.F.; MONTEIRO, R.T.R. Use of vinasse and sugarcane bagasse for the production of enzymes by lignocellulolytic fungi. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Paraná, v.53, n.5, p.1245-1254, 2010.

ARSENOS, G. et al. Fatty acid composition of lambs of indigenous dairy greek breeds of sheep as affected by post-weaning nutritional management and weight at slaughter. **Meat Science**, [s.l.], v.73, n.1, p.55-65, mai. 2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174005003955>. Acesso em 10 Ago. 2016.

BAUMAN, D. E.; BAUMGARD, L. H.; CORL, B. A. Biosynthesis of conjugated linoleic acids in ruminants. In: AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 1999, Ithaca. **Proceedings**... Ithaca: Cornell University, 1999, p. 1-15.

BELDA, M. C. R.; POURCHET-CAMPOS, M. A. Ácidos graxos essenciais em nutrição: uma visão atualizada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 5-35, jan./jun. 1991.

BESSA, R. J. B.; SANTOS-SILVA, J.; RIBEIRO, J. M. R.; PORTUGAL, A. V. Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, New York, v. 63, n. 3, p. 201-211, May. 2000.

BOGGS, D. L.; MERKEL, R. A.; DOUMIT, M. E. **Livestock and carcasses. Na integrated approach to evaluation, grading and selection**. Kendall/Hunt publishing company. 1998. 259p.

BOLTE, M. R.; HESS, B. W.; MEANS, W. J.; MOSS, G. E.; RULE, D. C. Feeding lambs high-oleate or high- linoleate safflower seeds differentially influences carcass fatty acid composition. **Journal Animal Science**, v. 80, p. 609-616, 2002.

BOMFIM, M. A. D.; SILVA, M. M. C.; SANTOS, S. F. Potencialidades da utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de caprinos e ovinos. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 4, p. 15-26, 2009.

BONACINA, M. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; CORRÊA, G. F.; HASHIMOTO, J. I. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1242-1249, 2011.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; SANTOS, C. L.; LIMA, A. L. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2387–2393, 2004.

BRASIL. Decreto Nº 5.297 – de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da contribuição para o pis/pasep e da cofins incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 dez. 2004. p. 2.

BRASIL; MCT - PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL. **O biodiesel**. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/tecnologiasSetoriais/biocombustiveis/biocombustiveis/Biocombustiveis.html> Acesso em: 16 Fev. 2016.

BRASIL; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Produção de Biodiesel**. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/producao-de-biodiesel-no-brasil-atinge-1-196-mil-m-em-abril. Acesso em 20 Set. 2016.

BRESSAN, M. C.; ODA, S. N. I.; CARDOSO, M. G.; FREITAS, R. T. F.; MIGUEL, G. Z.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; PISA, A. C. C.; SAVIAN, T. V. Efeitos dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de capivaras. **Ciência e Tecnologia de Alimentação**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 236-242, 2004.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R.; 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.

COSTA, M. M. C.; BESERRA, F. J.; FILHO, J. M. S.; MORAIS, S. M.; MAIA, E. L. Composição centesimal da carne de cordeiros Dorper x SRD e Santa Inês x SRD terminados na pastagem e em confinamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 66-70, 2009a.

COSTA, R. G.; BATISTA, A. S. M.; AZEVEDO, P. S.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MADRUGA, M. S.; FILHO, J. T. A. Lipid profile of Lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 532-538, 2009b.

COSTA, R. G.; LIMA, C. A. C.; MEDEIROS, A. N.; LIMA, G. F. C.; MARQUES, C. A. T.; SANTOS, N. M. Características de carcaça de cordeiros Morada Nova alimentados com

diferentes níveis do fruto-refugo de melão em substituição ao milho moído na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 866-871, 2011.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1103-1111, 2008.

CUNHA, J. A.; MELOTTI, L.; LUCCI, C. S. Degradabilidade no rúmen da matéria seca e da proteína do caroço integral e do farelo de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) pela técnica dos sacos de náilon *in situ* com bovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n. 2, p. 96-100, 1998.

CUNHA, R. G. S.; MELLO, D. M.; CARVALHO, G. F.; MARCELINO, I. P.; CORREA, C. V. T. Biodiesel: produção com óleo residual de fritura. In: 2ª Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar, Santa Catarina. Anais, UFSC – Colégio Agrícola de Camboriú. p. 1-7, 2007.

DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 25, n. 288, p. 32-40, fev. 2001.

DÍAZ, M. T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, 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, p. 257-268, 2002.

EMBRAPA. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. **Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar**, v. 3 – Natal, RN: EMPARN, 32 p., 2006.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2014. Disponível em: <www.fao.org> Acesso em 04/05/2016.

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

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; ALMEIDA, R.; RIBEIRO, T. M. D. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, 2010.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; PRADO, O. R.; SALGADO, J. A. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros

terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2485-2490, 2009.

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

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C.C.; SILVA, J. H. S.; MULLER, L. CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; NETO, D. P.; SILVEIRA, C. D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções de cortes de 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

FUNCK, L. G.; BARRERA-ARELLANO, D.; BLOCK, J. M. Ácido linoléico conjugado (CLA) e sua relação com a doença cardiovascular e os fatores de risco associados. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 56, n. 2, 2006. Não paginado.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1999-2006, 2003.

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

GARTON, A. **Unsaturated fatty acids—nutritional and physiological significance. The report of the British Nutrition Foundation's Task Force**. London: Chapman e Hall, 1994. 212p.

GRAZIOLA, F.; SOLIS, V. S.; CURI, R. Estrutura química e classificação dos ácidos graxos. In: CURI, R.; POMPEIA, C.; MIYASAKA, C. K.; PROCOPPIO, J. (Ed). **Entendo a gordura: os ácidos graxos**. Barueri: Manole, 2002. p. 5-23.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em : <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm> . Acesso em 12 de Abr. de 2016.

JUDGE, M.; ABERLE, E.; FORREST, H. et al. **Principles of meat science**. Iowa: Kendall Hunt, 1989. 351p.

JUNIOR, DM.L.; MONTEIRO, P.B.S.; RANGEL, A.H.N.; MACIEL, M.V.; OLIVEIRA, S.E.O. **Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.2, p.13 – 20. 2010.

LAWRENCE, T.J.L.; FOWLER, V.R. Tissues. In **Growth of Farm Animals**. Londres, 1997. Londres: CAB INTERNATIONAL, 1997, 331p.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. JANE MARIA RUBENSAM – 6. ed. – Porto Alegre: Artmed. p. 384, 2005.

MACEDO, R. M. G. **Características morfológicas e histoquímicas do tecido muscular esquelético de cordeiros Corriedale, puros e mestiços, durante o crescimento, terminados em pastagem ou confinamento**. Botucatu, Unesp, 2000. 120 p. (Tese – Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia).

MACEDO, V. P. Utilização da Semente de Girassol (*Helianthus annuus L.*) na Terminação de Cordeiros em Sistema Superprecoce. Botucatu, SP; Unesp, 2003, 81p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2003.

MADRUGA, M. S. **Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina: Mitos e Verdades**. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8, 2004. Botucatu. 2004.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALE, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês Terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUZA, W. H. Efeitos de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1496 – 1502, 2008.

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. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MONTEIRO, E. M. Fibra muscular e parâmetros de qualidade da carne. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Curso de Qualidade da Carne**. Bagé: CPPSul, 2001, p. 20-26.

MORENO, G. M. B.; BUZZULINI, C.; BORBA, H.; COSTA, A. J.; LIMA, T. M. A.; DOURADO, J. F. B. Efeito do genótipo e do teor de proteína da dieta sobre a qualidade da carne de cordeiros. **Rev. Bras. Saúde e Prod. An., Salvador**, v. 12, n. 3, p- 630-640, jul/set, 2011.

MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C.; McCLURE, K. E.; SOLOMON, M. B. Effects of grain or pasture finishing systems on carcass composition and tissue accretion rates of lambs. **Journal of Animal Science**, London, v. 72, p. 3138-3144, 1994.

NURNBERG, K.; WEGNER, J.; ENDER, K. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, v. 56, p. 145-156, 1998.

OLIVEIRA, A. L. **Efeito do peso de abate nos rendimentos, características de carcaça e qualidade da carne de novilhos nelore e mestiços canchim-nelore**. Campinas: UNICAMP/FEA, 1993, 130 f. (Dissertação Mestrado em Tecnologia de Alimentos).

OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O., ALVES, E. L.; MARTINS, A. R.V.; LANA, R. P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002.

OLIVEIRA, S.G.; SIMAS, J.M.C.; SANTOS, F.A.P., Principais Aspectos Relacionados às Alterações no Perfil de Ácidos Graxos na Gordura do Leite de Ruminantes. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 1, p.73-80, 2004.

ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A. et al. Medidas Objetivas das Carcaças e Composição Química do Lombo de Cordeiros Alimentados e Terminados com Três Níveis de Proteína Bruta em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005.

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

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F. dos; SOUZA, E. R. de. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: CEGRAF-UFG, 1996. v. 1, 586p.

PELLEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; KOZLOSKI, G. V.; TERRA, N. N.; BAGGIO, S. R.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1786-1790, 2007.

PEREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N.; PRADO, O. V.; LEMOS, A. L. S. 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**, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2002.

PETROVA, Y.; BANSKALIEVA, V.; DIMOV, V. Effect of feed on distribution of fatty acids at Sn-2-position in triacylglycerols of different adipose tissues in lambs. **Small Ruminant Research**, v. 13, p. 263-267, 1994.

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

PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.

PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R.; SILVA, F.F.; SILVA, P.A.; ITAVO, L.C.V. **Degradabilidade do bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou, sulfeto de sódio**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, p.1071-1077, 2004.

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.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la Carne y de los Productos Carnicos**. 2ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1994. 581p.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J.; PRACHE, S.; DRANSFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 62, n. 2, p. 179-185, 2002.

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

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

ROÇA, R. O. Alternativas de aproveitamento da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 18, n. 201, p. 53-60, nov. 1993.

RODRIGUES, V. C.; BRESSAN, M. C.; CARDOSO, M. G.; FREITAS, R. T. F. Ácidos graxos na carne de búfalos e bovinos castrados e inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 434-443, 2004.

SANTELLLO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; DIAS, F. J.; PEREIRA, M. F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: I Encontro Mineiro de Ovinocultura, 2000. Lavras, MG, **Anais...** Lavras, p. 149-168, 2000.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J.; MENDES, I. A. The effect of supplementation with expanded sunflower seed on carcass and meat quality of lambs raised on pasture. **Meat Science**, [s.l.], v. 65, n. 4, p.1301-1308, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174003000500>>. Acesso em 12 Abr. 2016.

SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A.; DELFA, R.; TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**, v. 56, p. 89-94, 2000.

SEN, A. R.; SANTRA, A.; KARIM, S. A. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on carcass and meat quality of high concentrate fed lambs. **Small Ruminant Research**. v.65, p.122-127, 2006.

SILVA SOBRINO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1997.203p.

SILVA SOBRINHO, A. G.; MACHADO, M. R. F.; GASTLID, K. A.; GARCIA, C. A.; efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1017-1023, 2002.

SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; MARIYAMAMOTO, S. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1076, 2005.

SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S. ; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos em quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1269-1272, 2002.

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

SNOWDER, G. D.; DUCKETT, S. K. Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for growth, carcass, and palatability characteristics. **Journal Animal Science**, v. 81, p. 368-375, 2003.

SOUSA, W. H.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M. G. G.; SANTOS, N. M. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, p. 795-803, 2008.

SOUZA, X. R.; BRESSAN, M. C.; PERÉZ, J. R. O. et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 543-549, 2004.

VALADARES FILHO, S. C.; BRODERICK, G. A.; VALADARES, R. F. D.; CLAYTON, M. K. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn nutrient utilization and milk production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 1, p. 106-114, Jan. 2000.

VIANA, P. G. **Desempenho e avaliação da carcaça de ovinos Santa Inês suplementados com caroço de algodão (*Gossypium ssp.*) e seus co-produtos**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2011. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de Brasília.

VIEIRA, M. L.; SIMONI, H.; MORGAN, A. **Biodiesel, o início da caminhada para a sustentabilidade**, 2010, Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/pontos-de-vista/biodiesel-inicio-caminhada-sustentabilidade>>, Acesso em: 12 Abr. 2016.

WARMINGTON, B. G.; KIRTON, A. H. Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. **Small Ruminant Research**, v. 3, p. 147-165, 1990.

WOOD, J. D.; FISHER, A. V. **Reducing fat in meat animals**. London: Elsevier Applied Science, 1990, 469p.

XENOFONTE, A. R. B.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; MEDEIROS, G. R.; ANDRADE, R. P. X. Desempenho e digestibilidade de nutrientes em ovinos alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 11, p. 2063-2068, 2008.

YOUNG, O. A.; BERDAGUÉ, J. L.; VIALON, C.; POUSSET-AKRIM, S.; THERIEZ, M. Fat-borne volatiles and sheepmeat odour. **Meat Science**, Amsterdam, v. 45, n. 2, p. 183-200, Feb. 1997.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. J. et al. Características da carne de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 37, n. 2, p. 146-153, 2003.

ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 26, n. 304, p. 36-56, jun. 2002.

ZERVOUDAKIS, J. T.; SILVA, L. C. R. P.; SILVA, R. P.; JOSÉ NETO, A. KOSCHECK, J. F. W.; SILVA, R. G. F. Resíduos agroindustriais na suplementação de bovinos à pasto. In Anais VII SIMPEC e II Simpósio Internacional de Pecuária de Corte. 2011.

CAPÍTULO 2: ARTIGO

Características da carne de cordeiros alimentados com glicerina

Ethienne Boa Sorte Carneiro¹

ethienne.bscarneiro@gmail.com

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista.

RESUMO- A presente pesquisa tem como objetivo avaliar o efeito dos níveis crescentes da inclusão de glicerina sobre os parâmetros químicos: composição centesimal e perfil de ácidos graxos; e os parâmetros físicos, como cor, perda de peso por cozimento, maciez e pH final de cordeiros mestiços, terminados em confinamento, submetidos a uma dieta com diferentes quantidades de glicerina e valor fixo de bagaço de cana-de-açúcar, como coprodutos das indústrias de biocombustíveis. Para isto, foram utilizados quarenta cordeiros machos não castrados, deslanados, mestiços com predominância da raça Santa Inês, com peso vivo médio inicial de $21,73 \pm 2,58$ kg, com idade entre três e quatro meses. Estes foram distribuídos em vinte baias com dois animais por baia, permanecendo confinados por setenta e cinco dias. Logo após esse período, os cordeiros foram abatidos, e coletou-se o músculo *Longissimus dorsi* para avaliar as características da carne. O experimento foi conduzido sob um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições. As dietas experimentais foram formuladas com base na matéria seca, para apresentarem em média, aproximadamente, 35% de volumoso e 65% de concentrado. A casca de soja e o bagaço de cana foram utilizados como alimento volumoso e, para compor os concentrados, foi utilizado milho moído, farelo de soja, ureia/sulfato de amônio, mistura mineral e glicerina, sendo o último ingrediente acrescentado à dieta nos

níveis de 0%, 5%, 10%, 15% e 20% da matéria seca. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas, com teor de proteína bruta em torno de 12%, proporcionando ganho médio de 250 gramas ao dia. A alimentação diária foi calculada com base no peso corporal dos animais, e o fornecimento das dietas foi realizado às 8 e 16 horas, na forma de mistura completa. Sendo o trato monitorado diariamente e as respectivas sobras foram mantidas entre 10 e 15% do ofertado. A água foi fornecida à vontade durante todo o período experimental. Os níveis de glicerina não afetaram ($p>0,05$) os parâmetros de composição centesimal (umidade, proteína, extrato etéreo e matéria mineral). Os parâmetros físicos, força de cisalhamento (FC) (maciez) e pH, assim como a cor da gordura, não foram influenciados pelos níveis crescentes de inclusão de glicerina ($p>0,05$).

. Entretanto, para o parâmetro físico: cor da carne, e para o perfil de ácidos graxos, houve diferença significativa ($p<0,05$), onde ocorreu ainda acréscimo linear para os ácidos graxos c-11-octadecenóico ($C_{18:1c11}$) e α -linolênico ($C_{18:3n3}$).

Palavras-chave: Ovino, biocombustíveis, coprodutos, ácido graxo.

ABSTRACT- The present research aims to evaluate the effect of increasing levels of glycerin inclusion on the chemical parameters: centesimal composition and fatty acid profile; And physical parameters, such as color, weight loss by cooking, softness and final pH of crossbred lambs submitted to a diet with different amounts of glycerin and fixed value of sugarcane bagasse, as co-products of Biofuel industries. For this purpose, forty uncastrated male lambs were used, mixed with a predominant of the Santa Inês breed, with an initial live weight of 21.73 ± 2.58 kg, aged between three and four months. These were distributed in twenty

bays with two animals per bay, remaining confined for seventy five days. Soon after this period, the lambs were slaughtered, and the Longissimus dorsi muscle was collected to evaluate the characteristics of the meat. The experiment was conducted under a completely randomized design with five treatments and eight replicates. Experimental diets were formulated based on the dry matter, to present, on average, approximately 35% of bulky and 65% of concentrate. Soybean hulls and sugarcane bagasse were used as bulky feed and, to compose the concentrates, ground corn, soybean meal, urea / ammonium sulfate, mineral mixture and glycerine were used, the last ingredient being added to the diet at levels Of 0%, 5%, 10%, 15% and 20% of the dry matter. The diets were formulated to be isoprotein, with crude protein content around 12%, providing an average gain of 250 grams per day. The daily feed was calculated based on the body weight of the animals, and the diets were delivered at 8 and 16 hours in the form of a complete mixture. The tract was monitored daily and the respective leftovers were kept between 10 and 15% of the offered. Water was provided at will throughout the experimental period. Glycerin levels did not affect ($p > 0.05$) the centesimal composition parameters (moisture, protein, ethereal extract and mineral matter). The physical parameters, shear force (HR) and pH, as well as the color of the fat, were not influenced by the increasing levels of glycerin inclusion ($p > 0.05$). However, for the physical parameter: meat color, and for the fatty acid profile, there was a significant difference ($p < 0.05$), where there was also a linear increase for ω -11-octadecenoic fatty acids (C18: 1 c11) And α -linolenic (C18: 3n3).

Key words: Sheep, biofuels, co-products, fatty acid.

Introdução

A produção de carne ovina é uma atividade econômica de grande importância para algumas regiões do país, e ainda pouco explorada. Os ovinos apresentam características produtivas diferentes daquelas observadas em bovinos e que devem ser valorizadas para maximizar a produção de carne, como menor período de gestação e idade de abate dos cordeiros em relação aos bovinos, permitindo que os rebanhos ovinos apresentem altas taxas de desfrute e uma elevada produção de carne por hectare. No Brasil, o consumo de carne ovina varia entre regiões e é afetado por uma baixa oferta em quantidade e, muitas vezes, por carcaças provenientes de animais de elevada idade e mal terminados (Sá & Otto de Sá, 2005).

Determinar a qualidade da carne é uma tarefa difícil e está relacionada com a saúde e os hábitos dos consumidores. Atualmente, há uma tendência em produzir carnes padronizadas e de alta qualidade, com maior massa muscular e baixo teor de gordura, a partir de carcaças de cordeiros jovens, atendendo assim as necessidades de um consumidor diferenciado (Fernandes & Oliveira, 2001; Sá & Otto de Sá, 2005).

Na busca por melhores resultados zootécnicos e econômicos, além da utilização de raças precoces especializadas para a produção de carne, o uso crescente de diversas estratégias de suplementação alimentar tem sido adotado em oposição aos sistemas tradicionais de terminação a pasto, com o objetivo de diminuir a idade ao abate e melhorar a qualidade da carcaça (Almeida Junior et al., 2004; Zeola et al., 2004). Segundo Madruga et al. (2005), a terminação de cordeiros em confinamento com dietas de elevado valor nutritivo e formuladas a partir de alimentos alternativos constitui-se uma prioridade econômica aos

sistemas intensivos de criação, com os animais atingindo níveis elevados de ganho de peso e obtenção de carcaças de melhor qualidade.

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da inclusão de níveis crescentes de glicerina com bagaço de cana, coprodutos das indústrias de biocombustíveis, na dieta de cordeiros mestiços terminados em confinamento sobre as características físico-químicas, perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados em confinamento.

Material e métodos

Local do Experimento

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), localizada a 30 Km de Cuiabá no município de Santo Antônio de Leverger - Mato Grosso, nas coordenadas de 15°47'05" Sul e 56°04' Oeste, e a uma altitude média de 140 m, no período de janeiro a abril de 2016. A região é caracterizada por uma estação quente e úmida geralmente de outubro a abril, seguida de outra fria e seca, de maio a setembro. O clima da região é classificado como AW (tropical úmido de savana, com inverno seco e verão chuvoso).

Animais e alimentação

Foram utilizados 40 cordeiros machos não castrados, deslanados, mestiços com predominância da raça Santa Inês, com peso corporal (PC) médio inicial de $21,73 \pm 2,58$ kg e idade entre 3 e 4 meses, os quais foram distribuídos em 20 baias de madeira (dois cordeiros por baia) de 4,06 m² e piso de concreto. Inicialmente os animais foram pesados, identificados, casqueados, vacinados contra clostridiose e tratados contra endoparasitos. Os animais foram mantidos em

baías dotadas de bebedouro, comedouro e saleiro, as quais foram higienizadas diariamente através da remoção das fezes.

A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, na forma de dieta total, sendo a primeira oferta às 08:00 horas e a segunda às 16:00 horas. Diariamente, antes do primeiro trato as sobras de alimentos do dia anterior foram recolhidas e pesadas, sendo esse procedimento repetido durante todo o período experimental.

Dieta Experimental

As dietas foram compostas de 30% a 40% de volumoso (casca de soja e bagaço de cana) e o percentual restante em proporção de concentrado (milho moído, farelo de soja, uréia/sulfato de amônio, mistura mineral e glicerina), os quais foram formulados de acordo com os tratamentos experimentais. As dietas foram formuladas para serem lipoproteicas, com teor de proteína bruta maior que 12% (NRC, 1985) e calculada para animais com potencial de ganho de peso diário de 250 g, sendo os concentrados compostos por milho moído, farelo de soja, ureia/sulfato de amônio (9:1), mistura mineral e a glicerina em níveis crescentes (0, 5, 10, 15 e 20% na MS da dieta), como se pode observar na Tabela1.

Tabela 1. Porcentagem dos ingredientes nas dietas experimentais em função dos níveis de glicerina

Ingrediente(%)	Glicerina (%)				
	0	5	10	15	20
Bagaço de cana-de-açúcar	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Casca de Soja	14,79	13,52	12,26	10,95	9,69
Milho moído	53,95	49,30	44,63	40,20	35,34
Farelo de soja	3,44	4,30	5,18	6,05	6,94

Glicerina	0	5	10	15	20
Mistura mineral ¹	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ureia/sulfato de amônio (9:1)	1,32	1,38	1,43	1,48	1,53

¹Mistura mineral comercial para ovinos – níveis de garantia/ kg: Ca, 177 g; P, 80 g; S, 20 g; Na, 108 g; Co, 40 mg; Cu, 550 mg; I, 60 mg; Se, 15 mg; Mn, 1200 mg; Zn, 3000 mg.

Nas amostras dos alimentos foram determinados os teores matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) (nitrogênio total x 6,25) e extrato etéreo (EE) de acordo com metodologias descritas em AOAC (2007). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidos pelos métodos sugeridos por Van Soest et al. (1991), utilizando-se α -amilase termoestável sem adição de sulfito de sódio na determinação da FDN, mas com o uso de solução 8 M de ureia. Os carboidratos totais (CT) dos alimentos foram calculados segundo Sniffen et al. (1992), onde, $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Matéria mineral)$.

As análises da composição bromatológica das amostras coletadas no experimento foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da FAMEV/UFMT, em Cuiabá. Na Tabela 2 observa-se a composição bromatológica das dietas experimentais em função dos níveis de glicerina.

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais (%)

MS) Componentes	Glicerina(%)
-----------------	--------------

	0	5	10	15	20
Matéria Mineral	4,01	4,5	5,02	5,22	5,76
Proteína bruta ¹	12,21	12,07	12,20	12,47	12,04
Extrato etéreo ¹	2,43	3,17	3,90	4,63	5,36
Carboidratos totais ¹	81,35	80,26	78,88	77,68	76,84
Fibra em detergente neutro ¹	44,07	43,37	44,47	43,59	42,78
Fibra em detergente ácido ¹	31,27	31,75	31,12	30,42	31,17

O experimento teve duração de 75 dias, sendo os 15 dias iniciais destinados à adaptação dos animais às baias e dietas e os 60 dias restantes destinados ao monitoramento do consumo e desempenho. O consumo diário de matéria seca (CMS) foi obtido pela diferença entre a quantidade de MS ofertada e as respectivas sobras. A quantidade diária da dieta ofertada foi calculada de forma a manter sobras de matéria natural ao redor de 10-15% do ofertado. Os animais foram pesados no início e final do experimento após jejum de sólidos de 14 horas.

Coleta das Amostras

O peso corporal final médio dos animais, após 75 dias confinados, foi de 28,92±5,97 kg. Os ovinos foram transportados até o Frigorífico Estância Celeiro em Rondonópolis – MT, localizado a 220 km da fazenda experimental. Os animais foram abatidos por intermédio de insensibilização, seguida de secção da jugular, após jejum de alimentos por 24 horas. Depois da sangria, remoção da pele e evisceração dos animais, identificou-se as carcaças, promovendo a lavagem, pesagem e o resfriamento a 7 °C por 24 horas. De cada meia carcaça, de cada animal, foi retirada uma amostra do músculo *Longissimus dorsi* (contrafilé), na

altura da 1ª vértebra torácica – 7ª vértebra lombar. Estas foram embaladas, individualmente, em sacos plásticos, identificados e congelados a – 25°C. Após 48 horas de congelamento estas foram transportadas acondicionadas em caixa de isopor durante 15 horas até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da FCA/UNESP de Botucatu para que fossem avaliadas as características da carne.

Análise Laboratorial

Foi utilizada uma amostra transversal, com 6 cm de largura do músculo *Longissimus dorsi* esquerdode cada animal, na altura da 4ª vértebra lombar – 7ª vértebra lombar, para obter a composição centesimal e pH final. O teor de umidade foi obtido seguindo o método 39.1.02 da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC – (2007). Para determinar o nitrogênio total foi empregado o método de Kjeldahl-micro, 39.1.19 da AOAC (2007). A proteína bruta foi calculada em função do teor de nitrogênio total, multiplicado pelo fator 6,25. O extrato etéreo foi determinado segundo AOAC (2007), item 39.1.05. Para obtenção da quantidade de resíduo mineral fixo utilizou-se o método recomendado pela AOAC (2007), item 39.1.09. O pH da carne foi obtido por meio de um peagâmetro de penetração (marca Hanna), mensurado 24 horas após o abate dos animais.

Para determinação da cor da carne foi empregado o sistema colorimétrico que indica diferenças de cor correspondente à sensibilidade humana. Uma porção transversal com 24 cm de comprimento do músculo *Longissimus dorsi* esquerdode cada animal, na altura da 1ª vértebra torácica – 3ª vértebra lombar, foi descongelada até a temperatura de 4°C por 24 horas e expostas ao ar atmosférico por um período de 30 minutos, fazendo então a leitura na superfície de cada amostra com colorímetro Minolta Chroma Meter. Foram realizadas três leituras em

diferentes pontos da amostra. Os parâmetros avaliados foram L^* , a^* e b^* do sistema CIELab, onde L^* representa a luminosidade, a^* representa intensidade de vermelho e b^* intensidade do amarelo.

A mesma amostra descrita acima (uma porção transversal com 24 cm de comprimento do músculo *Longissimus dorsi* esquerdo de cada animal, na altura da 1ª vértebra torácica – 3ª vértebra lombar) foi utilizada para determinação da força de cisalhamento e da perda de peso por cozimento. foi determinada a força de cisalhamento segundo a metodologia descrita por Savell et al. (1998), nas amostras submetidas à cocção até a temperatura interna de 71°C e cortadas em cilindros de 1,27^Øcm, refrigeradas (4°C por 12 horas) e avaliadas por um texturômetro modelo TA-XT 2i, marca *Stable Micro System(UK)* equipado com conjunto de lâmina Warner-Bratzler. Em cada amostra foram realizadas 5 avaliações. A perda por cozimento foi avaliada pela diferença de peso das amostras antes e depois da cocção em temperatura ambiente.

Para determinação do perfil de ácidos graxos utilizou-se de cada animal uma amostra transversal do músculo *Longissimus dorsi* direito, com 15 cm de comprimento, na altura da 11ª vértebra torácica – 7ª vértebra lombar. Para extração dos lipídeos foi utilizada a metodologia descrita por Hara & Radin (1978).

As amostras transmetiladas foram analisadas em cromatógrafo a gás-líquido modelo Focus CG- Finnigan, com detector de ionização de chama, coluna capilar CP-Sil 88 (Varian), com 100 m de comprimento por 0,25 mm de diâmetro interno e 0,20 mm de espessura do filme. Foi utilizado o hidrogênio como gás de arraste, numa vazão de 1,8 ml/min. O programa de temperatura do forno inicial foi de 70°C, tempo de espera 4 min., 175°C (13°C/min.) tempo de espera 27 min.,

215 °C (4°C/min.) tempo de espera 9 min, em seguida aumentando 7°C/min. até 230°C, permanecendo por 5 smin., totalizando 65 min. A temperatura do vaporizador foi de 250°C e a do detector foi de 300°C.

Uma alíquota de 1 µL do extrato esterificado foi injetada no cromatógrafo e a identificação dos ácidos graxos foi feita pela comparação dos tempos de retenção e as percentagens dos ácidos graxos foram obtidas através do *software* – *Chromquest 4.1* (Thermo Electron, Italy).

Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões de ácidos graxos. Os ácidos graxos foram quantificados por normalização das áreas dos ésteres metílicos.

Análise Estatística

O experimento foi conduzido sob um delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 8 repetições, segundo o modelo $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$, em que: Y_{ij} é valor observado na j -ésima unidade experimental (animal), que recebeu o i -ésimo tratamento; μ é a média geral; T_i é o efeito fixo do i -ésimo tratamento; e_{ij} é o erro experimental referente a unidade experimental. Os efeitos de tratamentos quando significativos ($P < 0,05$) foram desdobrados mediante regressão. Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa MIXED do SAS (2001).

Resultado e discussão

Na Tabela 3 estão representadas as médias da composição centesimal da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta. Não houve efeito dos níveis de glicerina ($p > 0,05$) sobre o teor de umidade, proteína, matéria mineral e

extrato etéreo, obtendo-se valores médios de 74,00%, 23,19%, 0,13% e 2,34%, respectivamente.

Tabela 3. Composição centesimal da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta

Característica (%)	Glicerina (%)					DP	Significância a
	0	5	10	15	20		
Umidade	73,56	73,82	74,14	74,03	74,45	1,99	NS
Proteína	23,33	23,46	22,88	23,17	23,15	0,97	NS
Cinza	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,94	NS
Gordura	2,52	2,21	2,53	2,49	1,97	0,76	NS

DP: Desvio padrão; NS: Não significativo.

Não foi verificada diferença significativa na composição centesimal da carne dos animais deste experimento. Entretanto, Batista et al. (2010), investigando a influência do genótipo e da concentração energética da dieta na qualidade química da carne ovina, utilizando animais da raça Morada Nova, Santa Inês e mestiços Santa Inês x Dorper submetidos a duas dietas com concentrações energéticas diferentes, concluíram que o genótipo influenciou a composição química, uma vez que os animais da raça Morada Nova apresentaram o maior teor de umidade e os mestiços, o maior percentual de proteína.

. Em outro estudo, Peixoto et al. (2011), estudando a influência de diferentes genótipos sobre a composição centesimal da carne de cordeiros meio sangue obtidos por cruzamento entre animais com Dorper, Santa Inês e Somalis, não observaram diferença nos percentuais de proteínas, lipídios e matéria mineral, mas o teor de umidade foi influenciado pelos genótipos, onde os cordeiros mestiços $\frac{1}{2}$ SPRD x $\frac{1}{2}$ Somalis apresentaram médias superiores aos outros grupamentos genéticos.

Algumas pesquisas reportam diferenças significativas na composição centesimal da carne ovina, quando a dieta fornecida apresenta variações nos percentuais de lipídios e/ou proteínas. Zeola et al. (2004), estudando a composição química do músculo *Semimembranosus* de cordeiros Morada Nova, submetidos a dietas com diferentes níveis de concentrado (30%, 45% e 60%), concluíram que estes níveis não influenciaram ($p > 0,05$) o teor de umidade, gordura e matéria mineral, com valores médios de 75,6%, 2,25% e 1,11%, respectivamente. Entretanto, o teor de proteína foi influenciado ($p < 0,05$), apresentando maior valor (20,61%) na dieta com 60% de concentrado, evidenciando que os níveis de concentrado influenciaram ($p < 0,05$) esta deposição. Influência esta que não foi observada na presente pesquisa, pois as dietas foram formuladas para serem isoproteicas.

Dietas ricas em concentrado produzem carne com maior teor de gordura, aumentando a suculência e a maciez da mesma, quando os cordeiros são abatidos com pesos elevados. O fato de neste trabalho não se ter observado diferenças para a composição centesimal da carne ovina, especialmente para o teor de lipídios, provavelmente resultou do curto período de confinamento (75 dias) e dos pesos de abate ($28,92 \pm 5,97$ kg), os quais não foram suficientes para ocorrer uma deposição de gordura, especialmente a gordura intramuscular (marmoreio), mostrando que os ovinos não atingiram a maturidade fisiológica.

Costa et al. (2009), avaliando a composição centesimal da carne de cordeiros Dorper x SRD e Santa Inês x SRD terminados na pastagem e confinamento, observaram que o teor de umidade tende a diminuir com o aumento do peso, enquanto o teor de proteína, matéria mineral e gordura tende a aumentar. Efeito semelhante foi observado por Prado (2000), avaliando a composição centesimal do *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 15, 25, 35 e 45 kg que verificou um aumento no teor de proteína com o avanço do peso ao abate. Em contrapartida, Rebello (2003) enfatiza que os animais mais leves possuem maior teor de umidade e maior quantidade de músculo e, conseqüentemente, esses animais possuem maiores teores de matéria mineral do que os animais mais pesados, que possuem mais gordura.

Em todos os tratamentos houve predominância do ácido graxo oléico, seguido do palmítico, esteárico e linoléico, sendo que essa concentração elevada já foi descrita também por outros autores (Zapata et al., 2003; Rosales, 2003).

Tabelas 4. Médias do perfil de ácidos graxos da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta

Ácidos Graxos (%)	Glicerina (%)					DP	Significância
	0	5	10	15	20		
C _{10:0}	0,19	0,21	0,18	0,19	0,18	0,03	NS
C _{11:0}	0,024	0,021	0,021	0,018	0,019	0,02	NS

C _{12:0}	0,125	0,111	0,112	0,112	0,111	0,02	NS
C _{13:0} ISSO	0,06	0,062	0,064	0,032	0,031	0,05	NS
C _{13:0} ANTEISO	0,033	0,029	0,032	0,028	0,027	0,03	NS
C _{13:0}	0,066	0,018	0,013	0,034	0,029	0,01	NS
C _{14:0} ISSO	0,032	0,048	0,058	0,065	0,064	0,02	NS
C _{14:0}	2,65	2,55	2,45	2,49	2,55	0,35	NS
C _{15:0} ISO	0,222	0,235	0,245	0,249	0,243	0,2	NS
C _{15:0} ANTEISO	0,228	0,229	0,193	0,201	0,227	0,06	NS
C _{14:1} c9	0,561	0,557	0,561	0,518	0,601	0,15	NS
C _{15:0}	0,701	0,711	0,681	0,601	0,542	0,35	NS
C _{16:0} ISSO	0,249	0,278	0,261	0,233	0,263	0,06	NS
C _{16:0}	22,345	22,289	22,456	22,121	22,134	1,5	NS
C _{17:0} ISSO	0,234	0,268	0,267	0,277	0,285	0,05	NS
C _{16:1} c9	2,756	2,567	2,456	2,323	2,423	0,31	NS
C _{17:0}	1,978	1,956	2,131	2,359	1,381	0,61	NS
C _{17:1}	1,341	1,297	1,201	0,887	0,865	0,42	NS
C _{18:0}	15,781	16,248	16,518	17,396	17,565	2,37	NS
C _{18:1} t6-t7-t8-t9	0,418	0,456	0,674	0,613	0,662	0,23	NS
C _{18:1} t10-t11-t12	1,733	1,827	1,664	1,701	1,658	0,6	NS
C _{18:1} c9	40,333	40,263	39,916	39,719	39,634	1,89	NS
C _{18:1} c11 ¹	1,876	1,978	2,001	1,887	1,985	0,23	*
C _{18:1} c12	0,301	0,349	0,348	0,335	0,353	0,27	NS
C _{18:1} c13	0,239	0,232	0,295	0,21	0,22	0,06	NS
C _{18:1} t16	0,033	0,034	0,032	0,041	0,036	0,03	NS

C _{18:1 c15}	0,062	0,063	0,076	0,059	0,049	0,04	NS
C _{18:2 C9 C12}	3,111	3,003	2,924	2,863	2,957	0,72	NS
C _{20:0}	0,117	0,127	0,16	0,123	0,118	0,01	NS
C _{18:3 n6}	0,323	0,224	0,235	0,226	0,22	0,03	NS
C _{18:3 n3²}	0,074	0,074	0,215	0,211	0,224	0,08	*
C _{20:1}	0,068	0,078	0,046	0,045	0,068	0,01	NS
C _{18:2 c9 t11} – CLA	0,581	0,465	0,477	0,531	0,433	0,03	NS
C _{20:2}	0,022	0,017	0,022	0,021	0,024	0,01	NS
C _{20:3n6}	0,075	0,088	0,089	0,074	0,065	0,01	NS
C _{20:4}	0,478	0,457	0,666	0,567	0,651	0,52	NS
C _{20:5}	0,026	0,025	0,039	0,023	0,029	0,01	NS
C _{24:1}	0,071	0,069	0,076	0,074	0,083	0,03	NS
C _{22:5}	0,084	0,054	0,068	0,067	0,046	0,05	NS
C _{22:6}	0,025	0,023	0,021	0,025	0,073	0,21	NS

DP: Desvio padrão. NS: Não significativo, t - trans; c – cis. * Efeito Significativo

($p < 0,05$).

$^1\hat{Y} = -0,0004x^2 + 0,0108x + 1,8993 (R^2 = 0,2233)$; $^2\hat{Y} = -0,0003x^2 + 0,0155x + 0,0552 (R^2 = 0,8203)$.

O ácido linoléico conjugado (CLA), representado pelo isômero C_{18:2cis9trans11}, não sofreu influência ($p > 0,05$) dos níveis crescentes de inclusão da glicerina. O CLA, uma mistura de isômeros geométricos e posicionais do ácido octadecadienóico com duplas ligações conjugadas, vem sendo considerado benéfico para a saúde do homem devido às suas propriedades anticarcinogênicas

e metabólicas. Em ruminantes, os principais isômeros encontrados são o $C_{18:2cis9trans11}$, envolvido em ação anticarcinogênica, e o isômero $C_{18:2trans10cis12}$, particularmente envolvido na regulação da síntese de gordura no organismo, sendo os únicos a terem atividade biológica reconhecida (Fernandes,2004).

Alguns autores (Mir et al., 2004; Oliveira et al. 2008; Nelson et al., 2008) reportam que o acréscimo de óleo na dieta aumenta a quantidade de CLA na carne de ruminantes. O que aconteceu nestes casos foi que a presença dos ácidos graxos insaturados no óleo vegetal induziu os microorganismos ruminais a realizarem o processo de bio-hidrogenação, já que a existência das duplas ligações causa efeitos negativos sobre a população microbiana. Durante o processo de quebra das duplas ligações e conseqüente adição de hidrogênio, há a formação de compostos intermediários, entre eles o CLA. Como os ácidos graxos insaturados estão completa e rapidamente disponíveis no rúmen, é possível afirmar que a capacidade de os microrganismos saturarem completamente o volume de ácidos linolêicos pode ter sido excedida, o que leva a maior passagem para o intestino dos ácidos graxos intermediários das reações de bio- hidrogenação, e isto, por sua vez, promove o aumento na concentração de CLA (Oliveira et al., 2008). Este evento não foi observado no presente trabalho, visto que os níveis de CLA não foram afetados pela dieta.

Santos-Silva et al. (2003), comparando dietas contendo grão de milho ou semente de girassol, observaram significante aumento na concentração de CLA de 4,1 para 7,0 mg/g de ácidos graxos totais, com o uso do grão oleaginoso. Ainda estes autores, estudando a inclusão de óleo de soja no concentrado e fornecendo feno de alfafa *adlibitum* para cordeiros, observaram significativo incremento na

concentração de CLA no músculo *Longissimus dorsi* dos animais que receberam 8% de óleo de soja, em relação ao grupo controle (23,7 versus 5,5 mg/g de ácidos graxos totais).

Arsenos et al. (2006) demonstraram, contudo, que o peso de abate pode afetar estas características, de forma que a alteração da dieta com intuito de elevar a concentração de CLA na carne pode ser ineficiente quando os animais são abatidos em pesos mais baixos, em função do reduzido período de tempo em que o animal permanece consumindo o alimento.

Snowder & Duckett (2003) verificaram que a carne de cordeiros Dorper apresentou níveis de CLA, particularmente, o isômero *cis-9, trans-11*, 21%, maiores do que observados para a raça Suffolk, amplamente conhecidos por seu excelente potencial em produzir carne de qualidade.

Conforme mostrado na Tabela 5, e considerando o total de ácidos graxos no músculo *Longissimus dorsi* nenhum dos grupos de ácido graxos (AGS, AGI, AGMI, AGPI, AGD, AGIND e CLA) foram influenciados ($p > 0,05$) pelas dietas. Lôbo et al. (2011), pesquisando a composição de ácidos graxos da carne de cordeiros de quatro diferentes genótipos, relataram valores para AGS, AGMI e AGPI de 56,82 a 59,4%, 28,47 a 34,98% e 4,85 a 14,19%, respectivamente.

Vários autores reportam resultados divergentes com relação à interferência da dieta no perfil de ácidos graxo da carne. Fernandes et al. (2009), estudando o lombo de cordeiros desmamados aos 42 dias de idade média e terminados em pasto de azevém com níveis diários de suplementação concentrada (0, 1 e 2% do PV e *ad libitum*), verificaram que não houve interferência ($p > 0,05$) da dieta no perfil de AGS, AGMI e AGPI da carne.

Díaz et al. (2002), afirmaram que diversos fatores podem influenciar no processo de bio-hidrogenação ruminal e na quantidade de AGI disponíveis para deposição nos tecidos. As diferenças verificadas na composição lipídica da carne de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de produção (regime de pasto ou confinamento) podem ser atribuídas, principalmente, às modificações bioquímicas ocorridas no rúmen. Grandes quantidades de AGS são encontradas na carne de cordeiros sob pastejo, provenientes principalmente da ingestão de forragem, tendo em vista que a fibra estimula a atividade ruminal e o processo de bio- hidrogenação. Petrova et al. (1994) reportaram que uma dieta à base de concentrado e, portanto, com elevada presença de carboidratos rapidamente degradáveis, promove um menor tempo de retenção do alimento no rúmen e, conseqüentemente, um menor tempo de atuação do processo de bio- hidrogenação sobre os AGI. Portanto, as maiores concentrações de AGI são observadas em animais em confinamento quando comparados com animais terminados a pasto.

Entretanto, Nurnberg et al. (1998) e French et al. (2000), encontraram resultados que divergem com os citados acima a respeito da interferência da dieta no perfil de ácidos graxos da carne. Os primeiros autores analisaram três grupos de animais (somente no confinamento; pasto e terminados em confinamento ou somente no pasto) e observaram que a qualidade da gordura no músculo *Longissimus lumborum* foi melhor para os animais que consumiram somente pasto, em relação aos padrões para saúde humana, devido à alta proporção de ácidos graxos ômega-3. Os últimos autores estudaram o perfil de ácidos graxos de bovinos terminados com dietas a base de forragem, silagem e concentrado, onde

os resultados mostraram que animais consumindo exclusivamente pastos de gramíneas apresentaram menores teores de AGS e aumento nos teores de AGI na carne, tanto para AGMI quanto para AGPI.

Gallo et al. (2007), avaliando o sistema de terminação (em confinamento – dieta total ou feno) e a pasto sobre o perfil de ácidos graxos do músculo *Triceps brachii* de cordeiros machos não castrados, observaram que a dieta alterou o perfil de ácidos graxos no músculo dos cordeiros, sendo que os músculo dos cordeiros alimentados com dieta completa apresentou maiores valores de C_{16:0}, C_{16:1} e C_{18:1}, enquanto o músculo daqueles alimentados com feno e em pastagem apresentou maiores teores de C_{18:3}. Pellegrini et al. (2007), utilizaram 20 ovelhas descarte distribuídas em dois sistemas de manejo (confinadas e recebendo dieta à base de silagem de sorgo e concentrado ou mantidas em uma pastagem cultivada de clima temperado) e identificaram que os teores de ácidos graxos do tipo ω 3 foram mais altos e a relação ω 6/ ω 3 foi mais baixa nas ovelhas mantidas a pasto.

A relação monoinsaturado/saturado (AGMI/AGS) variou de 1,049 a 1,106 (Tabela 5) nas diferentes dietas para o músculo *Longissimus dorsi*, onde ocorreu decréscimo linear em termos absolutos, à medida que a glicerina foi acrescentada. Esses resultado estão próximos aos reportados por Madruga et al. (2006) que trabalhando com cordeiros de diferentes genótipos e sexos, observaram valores variando entre 0,91 e 1,04 para esta relação. E são superiores aos resultados descritos por Madruga et al. (2008), que avaliando o efeito de níveis crescentes de caroço de algodão integral na dieta de cordeiros, verificaram valores para a relação AGMI/AGS, variando entre 0,61 e 0,87.

Tabela 5. Médias dos AGS, AGMI e AGPI e suas relações na carne de ovinos em função dos níveis de glicerina

Característica (%)	Glicerina (%)					DP	Significância
	0	5	10	15	20		
CLA ¹	0,581	0,465	0,477	0,531	0,433	0,03	NS
AGS ²	45,035	45,382	45,842	46,535	45,952	0,573	NS
AGMI ³	49,791	49,770	49,346	48,817	48,627	0,535	NS
AGPI ⁴	4,799	4,430	4,756	4,605	4,722	0,149	NS
AGI ⁵	54,590	54,200	54,102	53,422	53,349	0,532	NS
AGMI/AGS ⁶	1,106	1,097	1,076	1,049	1,058	0,024	NS
AGPI/AGS ⁷	0,107	0,098	0,104	0,099	0,103	0,004	NS
AGI/AGS ⁸	1,212	1,194	1,180	1,148	1,161	0,026	NS
AGD ⁹	70,371	70,448	70,620	70,818	70,914	0,232	NS
AG IND. ¹⁰	24,995	24,839	24,906	24,611	24,684	0,158	NS
IA ¹¹	0,606	0,601	0,598	0,603	0,608	0,004	NS

¹Ácido Linoléico Conjugado = C_{18:2c9t11}; ²Ácidos Graxos Saturados; ³Ácidos Graxos Monoinsaturados; ⁴Ácidos Graxos Poliinsaturados; ⁵Ácidos Graxos Insaturados Totais; ⁶Relação AGMI/ AGS;⁷Relação AGPI/AGS;⁸Relação AGI/AGS; ⁹Ácidos Graxos Desejáveis = AGI + C_{18:0}; ¹⁰Ácidos Graxos Indesejáveis = C_{14:0} + C_{16:0} e

¹¹Índice de Aterogenicidade = [(C_{12:0}+(4 x C_{14:0})+C_{16:0})]/AGI. DP: Desvio padrão; NS: Não significativo.

Os resultados da relação AGPI/AGS variaram de 0,098 a 0,107, não sendo influenciado pela dieta experimental. Valores superiores foram reportados por Costa et al. (2009b), que investigando o perfil lipídico da carne ovina de diferentes genótipos mantidos com dietas com diferentes níveis energéticos, encontraram valores entre 0,20 e 0,21. Valores semelhantes ao deste trabalho foram observados por Fernandes et al. (2010), que investigando o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento, verificaram que a relação AGPI/AGS variou entre 0,04 a 0,1.

Perez et al. (2002), estudando cordeiros Santa Inês e Bergamácia, com vários pesos, identificaram 12 ácidos graxos e os resultados indicaram que o C_{16:0} aumentou e o C_{18:0} diminuiu linearmente com o aumento do peso de abate. A porcentagem total de AGS foi semelhante para todos os pesos ao abate e raças, com média de $43,6 \pm 2,5\%$. O C_{18:1} e o total de AGMI foram maiores na raça Santa Inês e em ambas as raças aumentaram linearmente com o aumento do peso. O total de AGPI das duas raças decresceu com o aumento do peso ao abate.

O efeito biológico dos ácidos graxos essenciais depende da relação AGPI/AGS, onde o aumento desta tem importância por reduzir os riscos de doenças cardiovasculares. Dessa maneira, esse índice é utilizado para calcular o fator de risco dos alimentos, sendo recomendado que essa relação seja de no mínimo 0,4 (Wood et al., 2003). No presente trabalho, a valor médio encontrado foi de 0,10, portanto, inferiores à recomendação, o que seria indesejável do ponto

devista nutricional. É importante salientar que dados da literatura demonstram que essa relação na carne, geralmente é baixa, ao redor de 0,1 (Scollan et al., 2001).

Segundo Cooper et al. (2004), em ruminantes, a proporção de poli-insaturado:saturado é menor devido à bio-hidrogenação dos ácidos graxos insaturados da dieta pelos microrganismos do rúmen. Em cordeiros terminados com concentrado ou forragem, os ácidos graxos poli-insaturados da dieta são bio-hidrogenados no rúmen, resultando na absorção predominante de ácidos graxos saturados pelo intestino. Este é um dos motivos pelo qual a carne ovina é caracterizada por alta concentração de ácidos graxos saturados e baixa razão de AGPI:AGS.

A relação AGI/AGS apresentou um pequeno decréscimo linear em termos absolutos com o incremento de glicerina na dieta, conforme consta na Tabela 5. Isto já era esperado levando-se em consideração que a relação AGMI/AGS foi reduzida linearmente e a AGPI/AGS não foi influenciada.

A concentração de AGD não foi influenciada pela dieta visto que a mesma envolve os AGI, que apresentaram decréscimo e o ácido graxo esteárico ($C_{18:0}$), que sofreu acréscimo neste trabalho (em termos absolutos). A concentração de AG IND. é o somatório dos ácidos graxos $C_{14:0}$ e $C_{16:0}$, os quais não foram influenciados pelos níveis crescentes de glicerina na dieta, não interferindo na mesma.

O índice de aterogenicidade (IA) tem sido utilizado como indicador do risco dietético para doenças cardiovasculares. Esse índice é a soma das proporções dos ácidos láurico ($C_{12:0}$), palmítico ($C_{16:0}$) e quatro vezes a proporção do ácido

mirístico (C_{14:0}) divididos pelo total de insaturados. O referido parâmetro não foi influenciado ($p>0,05$) pelos níveis crescentes de glicerina na dieta.

Costa et al. (2009b), avaliando a influência do genótipo e de dietas com diferentes níveis energéticos sobre o perfil lipídico da carne ovina, observaram que a dieta com maior valor energético apresentou valores mais elevados para concentração dos ácidos C_{12:0}, C_{14:0}, C_{18:0}, C_{19:0}, C_{22:0} e dos AGMI em comparação àquela com menor valor energético. As maiores concentrações de AGPI foram obtidas com a dieta de menor valor energético. O genótipo e a dieta influenciaram a concentração dos AGMI. O genótipo influenciou a concentração dos AGS, comportamento semelhante ao observado para as concentrações dos AGPI. Os ácidos graxos desejáveis (AGD), o índice de aterogenicidade e as relações AGPI:AGS, AGMI:AGS, (C_{18:0} + C_{18:1}):C_{16:0} foram influenciados pelo genótipo e pela dieta.

No presente trabalho a qualidade da carne não foi alterada quando aumentados os níveis de inclusão de glicerina na dieta, pois se verificou que os animais de todos os grupos apresentaram teores semelhantes de ácido oléico (C_{18:1}) e AGMI e baixos teores absolutos de AGS.

Na Tabela 6 encontram-se os dados referentes às médias das características físicas da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta. Não houve efeito dos níveis de glicerina ($p>0,05$) sobre a luminosidade, perda de peso por cozimento, força de cisalhamento e pH final da carne, no entanto houve efeito ($p<0,05$) para a característica intensidade do vermelho e intensidade do amarelo.

Tabela 6. Características da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta

Característica	Glicerina (%)					DP	Significância
	0	5	10	15	20		
Luminosidade							
(L*)	37,38	38,34	37,84	36,91	36,98	2,52	NS
Intensidade do							
vermelho (a*) ¹	15,59	15,66	14,44	15,49	15,34	1,13	*
Intensidade do							
amarelo (b*) ²	4,97	5,27	4,80	5,46	5,29	1,60	*
PPC (g/100g) ³	29,63	29,57	28,65	28,55	28,94	2,04	NS
FC (kg) ⁴	8,66	6,63	6,75	6,34	7,38	0,01	NS
pH final	5,78	5,91	6,06	6,09	5,99	0,31	NS

³PPC: Perda de peso por cozimento; ³FC: Força de cisalhamento; DP: Desvio padrão; NS: Não significativo. * Efeito Significativo (p<0,05).

¹ $\hat{Y} = 0,0052x^2 - 0,1173x + 15,699$ ($R^2=0,2865$); ² $\hat{Y}=0,0005x^2+0,0057x+5,0191$ ($R^2 = 0,251$).

A cor da carne é um dos principais fatores que determinam seu valor comercial, com o consumidor relacionando esse atributo às qualidades sensoriais do produto. Diversos fatores interferem na intensidade da cor, dentre eles, a espécie, idade do animal, raça, sexo e tipo de alimentação, condições pré e pós-abate e formas de congelamento também afetam este parâmetro. Ainda, segundo Apple et al. (1995), carnes com pH abaixo de 5,8 terão uma cor mais clara e

menos avermelhada e com valores acima de 6,0 apresentarão uma cor mais escura e com maior intensidade de vermelho.

Os valores para luminosidade obedecem a uma escala que varia de 0 a 100, em que zero corresponde a preto e 100, ao branco. Zapata et al. (2000) citam que quanto maiores os valores de L^* mais pálida é a carne de vitelo.

Valores superiores a 30,0 para a luminosidade da carne ovina são descritos por vários pesquisadores (Díaz et al. (2002); Priolo et al. (2002); Zeola et al. (2004); Madruga et al., 2008; Vieira et al. (2010); Moreno et al. (2011). Bressan et al. (2001), ainda descreve valores médios entre 31,36 a 38 para luminosidade da carne, podendo variar em função dos fatores já mencionados acima. As médias verificadas neste estudo estão dentro dos valores descritos pelos referidos autores.

Diversos autores citam que em ovinos com peso de abate mais elevado (35 e 45 kg) ocorre redução do teor de umidade no músculo, fazendo com que ocorra redução da luminosidade na superfície dos cortes, e aumento nos índices de vermelho da carne (Bressan et al., 2001; Maturano, 2003; Souza et al., 2004). Além disso, segundo Vieira et al. (2010), o aumento do valor de L^* pode ser explicado pela probabilidade de acréscimo da umidade no músculo em situações de decréscimo do ganho de peso, fazendo com que ocorra mais luminosidade na superfície dos cortes, situação essa que não foi observada na presente pesquisa.

Os valores de a^* e b^* correspondem à intensidade da coloração vermelha e amarela, respectivamente, sendo que, quanto maior o valor encontrado, maior é a intensidade da tonalidade. Os valores médios observados neste estudo, que foram de 15,30 para a^* e 5,15 para b^* , situam-se dentro da faixa informada por

Silva e Sobrinho et al. (2005) e Moreno et al. (2011), que descrevem valores de a^* e b^* que variam entre 7,71 a 15,86 e 4,19 a 5,09, respectivamente, demonstrando que a carne dos animais da presente pesquisa apresenta intensidade da cor vermelha e intensidade da cor amarela similares quando comparada aos dados dos referidos autores.

Somando-se a isto, os referidos valores indicam que a carne desses cordeiros apresenta coloração vermelha clara, o que pode ser explicado pelo fato dos animais terem sido abatidos jovens, quando a concentração de mioglobina ainda não é elevada, uma vez que ela aumenta com a idade, intensificando a cor, pois, a molécula de mioglobina, quando oxidada, apresenta coloração vermelho brilhante, que é desejada pelo consumidor. Quando a carne fica em contato com o ar, os pigmentos reagem com o oxigênio molecular e formam um pigmento relativamente estável denominado oximioglobina, responsável pela cor vermelha brilhante, que proporciona um aspecto atraente para o consumidor.

Com relação ao tipo de alimento, os dados da literatura reportam comportamentos diversos para os parâmetros de cor da carne de ovinos submetidos a diferentes dietas. Díaz et al. (2002), avaliando dois sistemas (concentrado e pasto) em ovinos, reportaram valores de L^* (luminosidade) de 38,55 a 40,08; de a^* (intensidade de vermelho) se situaram entre 15,98 a 16,52 e os de b^* (intensidade de amarelo) variaram entre 5,00 a 5,36, no músculo *Longissimusdorsi* e observaram que não houve influências das dietas sobre a cor da carne. Corroborando com estes resultados, Zeola et al. (2004), não encontraram influência na cor do músculo *Semimembranosus* da carne de cordeiros Morada Nova, submetidos a diferentes níveis de concentrado (30%,45%

e 60%). No entanto, Priolo et al. (2002), estudando a qualidade da carne de ovinos Ile de France, submetidos a dois sistemas de alimentação: concentrado e pasto, encontraram valores para L*, a* e b* de 46,1 a 49,23; 7,32 a 7,63 e 9,79 a 10,71, respectivamente. Estes autores reportaram que a carne de ovinos confinados foi mais clara em comparação com a de ovinos terminados a campo.

Avaliando a influência do fator genético sobre cor da carne de ovinos das raças Santa Inês e Dorper x Santa Inês, Moreno et al. (2011), utilizando o sistema CIELAB (L*= luminosidade, a*= teor de vermelho e b*= teor de amarelo), relataram que o genótipo não influenciou a cor da carne. Resultado semelhante foi encontrado por Perez et al. (2002), trabalhando com as raças Santa Inês e Bergamácia, também utilizando o sistema CIELAB, onde não relataram influência do fator genético sobre os parâmetros de cor.

Entretanto, investigando a interferência da raça na cor da carne, Bressan et al. (2001), verificaram que a carne ovina da raça Bergamácia apresentou maior índice de luminosidade nos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* que a da raça Santa Inês, com valores similares dos componentes de cor a* e b*.

Os resultados da Perda de Peso por Cocção (PPC) encontrados nesta pesquisa variaram de 28,55 a 29,63% - sem diferença significativa entre os tratamentos - foram superiores aos obtidos por Vieira et al. (2010), que reportaram valores médios de PPC na carne de cordeiros Santa Inês, variando entre 21,6 a 25,3%, os quais não apresentaram diferença entre os tratamentos ($p > 0,05$). Entretanto, os valores são similares aos encontrados por Bressan et al. (2001) para cordeiros Santa Inês (29,1%) e inferiores aos valores encontrados por Zeola et al. (2002), para cordeiros Morada Nova (37,3%), onde ambos os autores citados

afirmam que a dieta não influencia esse atributo. Segundo Felício (1999), PPC elevada pode estar associada à quantidade de gordura e às temperaturas de resfriamento e cocção, visto que o ponto final de cocção é obtido quando a temperatura interna da amostra atinge $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, e nesta temperatura pode ocorrer desnaturação das proteínas, ocorrendo com isso aumento na perda de água. Além disso, diferenças na PPC resultam de diferenças na concentração do teor de lipídeos do músculo, uma vez que a PPC não se deve apenas a perda de água, pois parte da gordura existente na carne também se perde no momento do cozimento.

No presente experimento, o qual os valores de PPC não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, também não foram observadas diferenças nos teores de umidade e de gordura do músculo, provavelmente por não haver tempo suficiente para que ocorresse uma maior deposição de gordura intramuscular (marmoreio), justificando os valores da PPC.

De acordo com Bressan et al. (2001), as variações na obtenção dos valores de perda de peso por cocção são atribuídas não somente a diferenças no genótipo e tratamentos estudados, mas também à metodologia empregada, tais como a remoção ou padronização da capa de gordura externa, temperatura e tipo de forno empregado no processo de cocção. Além destes fatores, o pH tem ação direta com a capacidade de retenção de água, visto que o pH está relacionado com o número de grupos reativos das proteínas e sua capacidade para se ligar às moléculas de água. A redução da capacidade de retenção de água ocorre quando o pH muscular diminui após a morte do animal e se aproxima cada vez mais do ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares. Quando isto ocorre, as cargas

elétricas das proteínas miofibrilares tendem a se atrair e não mais se ligar com a água. Neste estudo como não foi observada variação do pH da carne dos ovinos submetidos a cinco diferentes níveis de glicerina, este fato refletiu nos valores de PPC.

Trabalhando com objetivo de caracterizar qualitativamente a carne de ovinos de diferentes categorias, Pinheiro et al. (2009) concluíram que as perdas por cocção não foram influenciadas ($p>0,05$) pela categoria, mas estas perdas são maiores no músculo *Tríceps brachii* que no *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*. Corroborando com este resultado, Zeola (2002) ao estudar a influência de diferentes níveis de concentrados (30 %, 45 % e 60 %) sobre a qualidade da carne ovina, reportou valores de 37,63 % para PPC e concluiu que os diferentes níveis de concentrados não influenciaram ($p>0,05$) os percentuais de PPC da carne ovina.

Analisando as características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate, Silva Sobrinho et al. (2005), encontrou valores de PPC na carne de ovinos, variando de 37,96 % a 38,88 % e concluíram que as características de qualidade da carne dos grupos genéticos não diferiram ($p>0,05$) para a porcentagem de perda no cozimento. Entretanto, Peixoto et al. (2011), avaliando a influência de diferentes genótipos sobre o músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros meio sangue (SPRD x Dorper; SPRD x Santa Inês e SPRD x Somalis), terminados em confinamento, verificaram que a PPC apresentou diferença estatística entre os grupos, o que evidencia a influência do genótipo sobre este atributo da carne.

A textura da carne determinada pela medição instrumental da força de cisalhamento (FC) variou de 6,34 a 8,66 Kg para os cinco tratamentos pesquisados. Não houve efeito ($p > 0,05$) da adição de níveis crescentes de glicerina na textura da carne ovina. Os valores da FC da presente pesquisa são superiores aos encontrados por Zeola et al. (2002) e Zapata et al. (2000), onde os primeiros analisaram a carne de cordeiros Morada Nova submetidos a diferentes níveis de concentrado (30, 45 e 60%), observando o valor médio para FC, de 4,35 Kg. Já os últimos autores, trabalhando com cordeiros Somalis Brasileira x Crioula e Santa Inês x Crioula, relataram valores de 4,46 e 4,85 Kg para dietas de forragem e forragem + concentrado, respectivamente. Nenhuma destas pesquisas apresentou diferença significativa para FC.

Entretanto, alguns estudos demonstraram valores inferiores, outros superiores para FC, com relação aos resultados desta pesquisa. Monteiro (1998) relatou valores mais baixos de FC para cordeiros Corriedale (3,04 Kg) e cruzada Corriedale x Ile de France (3,65 Kg) criados em pastagem natural e abatidos com 26 e 33 Kg, respectivamente. Semelhante a este resultado, Bressan et al. (2001), relataram valores de FC variando entre 2,8 a 3,1 Kg para cordeiros Santa Inês. Enquanto que Bonagurio (2001), avaliando a qualidade da carne em cordeiros Santa Inês, puros e mestiços com Texel, observou FC superior ao presente trabalho (7,95 Kg para o músculo *Longissimus dorsi* e 7,31 Kg para o músculo *Semimembranosus*). Bem como, Souza et al. (2004) citam valores mais elevados para FC (6,9 a 10,16 Kg) nos mesmos músculos, respectivamente, de cordeiros Ile de France x Santa Inês e Corriedale x Santa Inês.

Segundo Silva Sobrinho (2001), as características de maciez como firmeza e sensações táteis, estão intimamente relacionadas com o pH, estado de engorduramento e características do tecido conjuntivo e da fibra muscular. Neste contexto, o presente estudo mostra que a utilização de glicerina na dieta não afetou o parâmetro de dureza da carne ovina, assim como o pH, e os percentuais de lipídios.

De acordo com os resultados encontrados na análise de força de cisalhamento pelo método de Warner-Bratzler, Bickerstaffe et al. (1997) classificaram a textura da carne em macia (até 8,6 Kg), aceitável (8 a 11 Kg) e dura (acima de 11 Kg). Além disso, avaliando a FC pelo mesmo método, Boleman et al. (1997) classificaram a textura da carne em muito macia (2,3 a 3,6Kg), moderadamente macia (4,1 a 5,4Kg) e pouco macia (5,9 a 7,2Kg). Diante disso, apesar dos níveis de glicerina não terem afetado os valores da FC, é possível afirmar que a carne dos ovinos avaliada neste trabalho, com valores de FC entre 6,34 e 8,66 kg, pode ser considerada macia, na classificação de Bickerstaffe et al. (1997); portanto de boa aceitabilidade.

Perdas de peso por cozimento mais elevadas podem sugerir o efeito negativo de baixa temperatura de resfriamento devido à formação de cristais de gelo dentro da célula, que causam lesões no momento do descongelamento e perda excessiva de água, aumentando, conseqüentemente, a força de cisalhamento, uma vez que essas medidas estão correlacionadas positivamente (Puga et al., 1999).

Oliveira et al. (2004), estudando a caracterização do processo de *rigor mortis* em músculos de cordeiros e carneiros da raça Santa Inês e maciez da

carne, concluíram que a carne de carneiro foi mais dura do que a dos cordeiros e o filé de lombo (*Longissimus dorsi*) foi mais macio do que a paleta (*Triceps brachii*), demonstrando que a idade e tipo de músculo influenciam na maciez da carne.

Moreno et al. (2011), trabalhando com qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Dorper x Santa Inês, alimentados com 12 e 20% de PB, verificaram que o músculo *Longissimus dorsi* não apresentou diferença significativa com relação a força de cisalhamento para nenhuma das duas variáveis.

Batista et al. (2010), investigando a influência do genótipo e da concentração de energia da dieta na qualidade da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e Santa Inês x Dorper, verificaram que a textura da carne determinada pela medição instrumental da força de cisalhamento não diferiu significativamente entre os genótipos investigados. No entanto, ao avaliar o efeito da dieta, observaram que a dieta com maior concentração de energia forneceu carne mais macia.

Bonacina et al. (2011) avaliando o efeito do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale utilizando 90 animais, 45 deles cordeiros machos não castrados e 45 fêmeas, mantidos em pastagem com a mãe até o desmame (70 dias); e terminados em três sistemas de produção: apenas pastagem; mantidos na pastagem com a mãe e pastagem com suplementação (casca de soja em nível correspondente a 1% do PV dos cordeiros), observaram que não ocorreu interação entre sexo e sistema de terminação, porém os fatores isolados tiveram efeito significativo na FC. As carnes dos machos e dos animais

terminados mantidos com a mãe apresentaram maior resistência à força de cisalhamento que os demais.

Na presente pesquisa, as diferentes dietas não afetaram o pH encontrado às 24 horas *post mortem* ($p > 0,05$), com o mesmo variando de 5,78 a 6,09. Estes valores encontrados nos músculos *Longissimus dorsi*, podem ser considerados normais e situam-se próximos aos valores apresentados na literatura, indicando que a glicólise se desenvolveu normalmente. De acordo com Silva Sobrinho et al. (2005), o valor de pH final na carne ovina varia de 5,5 a 5,8; porém, valores altos (6,0 ou acima) podem ser encontrados em caso de depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate. Situação esta que se pode notar no tratamento com 10% e 15% de inclusão da glicerina nesta pesquisa, mesmo com todos os animais sendo manejados da mesma forma no período *ante-mortem*, e as carcaças recebendo o mesmo tratamento noresfriamento.

Para que o músculo de um animal abatido se transforme em carne, é necessário que o glicogênio muscular favoreça a formação do ácido láctico, diminuindo o pH e tornando a carne macia e suculenta, com sabor ligeiramente ácido e odor característico (Prates, 2000). De acordo com Sañudo et al. (1996), o nível de glicogênio muscular tem maior importância nesse parâmetro, sendo a dieta ou a natureza do alimento de menor influência. Uma vez que o pH final da carne está diretamente relacionado com as condições de abate e com o processo de *rigor mortis*, os resultados constantes entre os cinco tratamentos eram esperados. Outro fator que pode ser citado para a manutenção do pH constante e ausência de diferença significativa é o fato dos animais terem apresentado peso

final semelhante, além do que os teores de gordura do músculo *Longissimusdorsi* foram similares.

Valores normais de queda de pH da carne sugerem que outros parâmetros indicadores de qualidade, como capacidade de retenção de água, cor e maciez apresentarão resultados entre limites de qualidade aceitáveis. Na espécie ovina, observa-se pouca susceptibilidade ao stress, ocorrendo queda do pH dentro de valores considerados normais (Zeola et al.,2002).

A velocidade da queda do pH após o abate, bem como seu valor final é variável, sendo comum ficar abaixo de 5,8 (Silva Sobrinho et al., 2005). No entanto, apesar de terem sido tomados todos os cuidados para evitar cansaço e estresse dos animais antes do abate, o pH final ficou ligeiramente acima desse valor para quatro tratamentos no presente estudo. Segundo Teixeira et al. (2005), este comportamento é indesejável, uma vez que valores elevados de pH promovem pouca atividade das calpaínas e catepsinas, podendo resultar num menor amaciamento dessa carne.

Bonagurio et al. (2003), considerando que a instalação do *rigor mortis* ocorre com valor de pH em torno de 5,90, relata que em cordeiros Santa Inês o *rigor* ocorreu a partir das 8 horas *post mortem*, e que a queda do pH foi menos acentuada e a instalação do *rigor* ocorreu de forma mais tardia nos animais de 15 e 25 kg (as carcaças mais pesadas, 35 e 45 kg, apresentaram maior quantidade de gordura e manutenção da temperatura das mesmas, acentuando a queda do pH).

Avaliando o efeito do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale sobre as características da carne, Bonacina et al. (2011), relatam que o

pH das carcaças, medido no músculo *Longissimus dorsi*, não sofreu influência do sistema de terminação ($p>0,05$). Este resultado corrobora com o obtido por Díaz et al. (2002) que estudaram a qualidade da carne de ovinos da raça Talaverana alimentados em sistema de confinamento e pastagem, encontrando pH variando de 5,56 a 5,65; Velasco et al. (2004), que avaliaram o efeito da qualidade da carne de cordeiros terminados em pastagem, reportando valores de pH variando entre 5,45 e 5,66 e Zeola (2002) que observaram que diferentes níveis de concentrado não influenciaram o pH final da carcaça de cordeiros Morada Nova. Nos experimentos acima mencionados os sistemas de terminação não tiveram efeito sobre os valores de pH ($p>0,05$).

Pinheiro et al. (2009), estudando a qualidade da carne de cordeiros e ovinos adultos, observaram que não houve diferença de pH 45 minutos e pH 24 horas entre as categorias animais. Em contrapartida, Silva Sobrinho et al. (2005), analisando a interferência da idade de abate (150 e 300 dias) de cordeiros na qualidade da carne, relataram que o pH final do músculo *Semimembranosus* dos animais abatidos mais precocemente foi superior (5,61) ao dos abatidos mais tardiamente (5,58). Além disso, Bonacina et al. (2011), afirmam que o pH do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Texel x Corriedale não sofreu influência do sexo ($p>0,05$).

Pesquisando o efeito do genótipo sobre o pH da carne de cordeiros, Moreno et al. (2011) e Silva Sobrinho et al. (2005), concluíram que os grupos genéticos não diferiram ($p>0,05$) para o índice avaliado. Ao contrário deste resultado, Souza et al. (2004), estudando cordeiros dos cruzamentos Ile de France x Santa Inês e Bergamácia x Santa Inês, observaram que os fatores grupos

genéticos, pesos ao abate e músculos influenciaram ($p < 0,01$) as médias de pH obtidos no *post mortem* (médias dos horários 2, 6, 12 e 24 horas) e sobre as médias de pH final, que variou de 5,67 a 5,75, respectivamente.

Bressan et al. (2001), analisando o efeito do peso ao abate (15, 25, 35 e 45 kg) de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne, observaram que as raças apresentaram resultados similares de pH entre os grupos de pesos estudados. No entanto, a queda de pH no músculo *Longissimus dorsi*, apresentou velocidade de declínio mais rápida nos grupos de cordeiros com peso de 35 e 45 kg, do que nos grupos de 15 e 25 kg. Isso significa que a glicólise se desenvolveu mais rapidamente em lombos de cordeiros mais pesados.

Ainda segundo os mesmos autores, é possível que a velocidade da glicólise tenha variado em função da quantidade de gordura subcutânea entre os grupos de peso ao abate, visto que nos animais mais pesados começa haver maior deposição de gordura. A gordura pode ter agido como isolante térmico, fazendo com que a temperatura da carcaça fosse mantida alta por mais tempo nos cordeiros mais pesados, pois quanto maior a temperatura da carcaça no *post mortem* maior a velocidade de glicólise e mais rápida é a queda do pH. Já com relação ao músculo *Semimembranosus*, observaram que a raça Bergamácia apresentou maior velocidade de glicólise até às 8 horas *post mortem*, momento em que os valores de pH se igualaram entre as raças, permanecendo dessa maneira, até às 24 horas *post mortem*. Relataram que os grupos de peso de 15, 25 e 35 kg apresentaram curvas de declínio do pH semelhantes, mas o grupo de 45kg apresentou maior velocidade de queda do pH, pelo mesmo motivo citado

para o músculo *Longissimus dorsi*. Os autores afirmam que as diferenças entre os resultados para os músculos avaliados são em decorrência de particularidades anatômicas, as quais contribuem para maior facilidade de realizar medidas padronizadas no músculo *Longissimus dorsi*.

Portanto, relacionando os valores de pH reportados na presente pesquisa com os valores argumentados pelos autores mencionados, verificou-se que a qualidade da carne dos ovinos do presente trabalho se encontra dentro dos padrões estabelecidos para a mesma, observando-se que a inclusão de níveis de 5,10,15 e 20% de glicerina na dieta não afetou os valores de pH da carne.

Os níveis de glicerina não influenciaram ($P>0,05$) a luminosidade da gordura (L^*), intensidade do vermelho (a^*) da gordura e tampouco a intensidade do amarelo da gordura (b^*), como pode ser observada na Tabela 7. Os consumidores associam a cor branca e creme da gordura à qualidade, enquanto as colorações mais fortes são discriminadas (Purchas, 1989). A coloração mais amarelada da gordura está relacionada ao acúmulo de carotenóides, sendo a luteína, o único carotenóide armazenado no tecido adiposo de ovinos (Yang et al., 1992).

Tabela 7. Características da gordura da carne de ovinos em função dos níveis de glicerina na dieta

Característica	Glicerina (%)					DP	Significância
	0	5	10	15	20		
Luminosidade (L*)	68,60	67,77	67,41	65,63	64,55	3,11	NS
Intensidade do vermelho (a*)	9,49	10,11	10,35	9,01	9,92	2,47	NS
Intensidade do amarelo (b*)	13,44	13,27	13,58	13,22	13,52	1,69	NS

DP: Desvio padrão, NS: Não significativo.

Conclusão

Podemos definir que existe relação linear crescente entre o nível de glicerina na dieta e o teor dos ácidos graxos $C_{18:1c12}$ $C_{18:3n3}$. À medida que elevamos os níveis de glicerina na alimentação de cordeiros não ocorre alteração na luminosidade, perda de peso por cozimento, força de cisalhamento e pH final da carne, no entanto ocorre efeito na intensidade do vermelho e intensidade do amarelo nas características físicas da carne. Podemos salientar ainda, que não altera significativamente a composição centesimal, ácido linoleico conjugado, ácidos graxos saturados e dos insaturados totais da carne, dos cordeiros analisados nesta pesquisa. Contudo, podemos afirmar diante dos resultados encontrados que a utilização de glicerina com bagaço de cana na alimentação de cordeiros, como alternativa de custo e preocupação ambiental obteve resultados positivos, confirmando ser uma alternativa eficaz.

Referencial bibliográfico

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, suplemento especial, p. 260-258, 2008.

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, 2011.

Biodiesel: Introdução. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=17680&m=5%>>, Acesso em 11 Ago. 2016.

AGUIAR FILHO, M.M.; ROMANHOLO FERREIRA, L.F.; MONTEIRO, R.T.R. Use of vinasse and sugarcane bagasse for the production of enzymes by lignocellulolytic fungi. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Paraná, v.53, n.5, p.1245-1254, 2010.

ARSENOS, G. et al. Fatty acid composition of lambs of indigenous dairy greek breeds of sheep as affected by post-weaning nutritional management and weight at slaughter. **Meat Science**, [s.l.], v.73, n.1, p.55-65, mai. 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174005003955>>. Acesso em 10 Ago. 2016.

BAUMAN, D. E.; BAUMGARD, L. H.; CORL, B. A. Biosynthesis of conjugated linoleic acids in ruminants. In: AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999, p. 1-15.

BELDA, M. C. R.; POURCHET-CAMPOS, M. A. Ácidos graxos essenciais em nutrição: uma visão atualizada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 5-35, jan./jun. 1991.

BESSA, R. J. B.; SANTOS-SILVA, J.; RIBEIRO, J. M. R.; PORTUGAL, A.V. Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, New York, v. 63, n. 3, p. 201-211, May.2000.

BOGGS, D. L.; MERKEL, R. A.; DOUMIT, M. E. **Livestock and carcasses. Na integrated approach to evaluation, grading and selection.** Kendall/Hunt publishing company. 1998. 259p.

BOLTE, M. R.; HESS, B. W.; MEANS, W. J.; MOSS, G. E.; RULE, D. C. Feeding lambs high-oleate or high- linoleate safflower seeds differentially influences carcass fatty acid composition. **Journal Animal Science**, v. 80, p. 609-616, 2002.

BOMFIM, M. A. D.; SILVA, M. M. C.; SANTOS, S. F. Potencialidades da utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de caprinos e ovinos. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 4, p. 15-26, 2009.

BONACINA, M. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; CORRÊA, G. F.; HASHIMOTO, J. I. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1242-1249, 2011.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; SANTOS, C. L.; LIMA, A. L. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2387–2393, 2004.

BRASIL. Decreto Nº 5.297 – de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da contribuição para o pis/pasep e da cofins incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 dez. 2004. p. 2.

BRESSAN, M. C.; ODA, S. N. I.; CARDOSO, M. G.; FREITAS, R. T. F.; MIGUEL, G. Z.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; PISA, A. C. C.; SAVIAN, T. V. Efeitos dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e

colesterol da carne de capivaras. **Ciência e Tecnologia de Alimentação**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 236-242, 2004.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R.; 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.

COSTA, M. M. C.; BESERRA, F. J.; FILHO, J. M. S.; MORAIS, S. M.; MAIA, E. L. Composição centesimal da carne de cordeiros Dorper x SRD e Santa Inês x SRD terminados na pastagem e em confinamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 66-70, 2009a.

COSTA, R. G.; BATISTA, A. S. M.; AZEVEDO, P. S.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MADRUGA, M. S.; FILHO, J. T. A. Lipid profile of Lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 532-538, 2009b.

COSTA, R. G.; LIMA, C. A. C.; MEDEIROS, A. N.; LIMA, G. F. C.; MARQUES, C. A. T.; SANTOS, N. M. Características de carcaça de cordeiros Morada Nova alimentados com diferentes níveis do fruto-refugo de melão em substituição ao milho moído na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 866-871, 2011.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1103-1111, 2008.

CUNHA, J. A.; MELOTTI, L.; LUCCHI, C. S. Degradabilidade no rúmen da matéria seca e da proteína do caroço integral e do farelo de algodão (*Gossypium hirsutum*

L.) pela técnica dos sacos de náilon *in situ* com bovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n. 2, p. 96-100, 1998.

CUNHA, R. G. S.; MELLO, D. M.; CARVALHO, G. F.; MARCELINO, I. P.; CORREA, C. V. T. Biodiesel: produção com óleo residual de fritura. In: 2ª Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar, Santa Catarina. Anais, UFSC – Colégio Agrícola de Camboriú. p. 1-7, 2007.

DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 25, n. 288, p. 32-40, fev. 2001.

DÍAZ, M. T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, 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, p. 257-268, 2002.

EMBRAPA. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. **Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar**, v. 3 – Natal, RN: EMPARN, 32 p., 2006.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2014. Disponível em: <www.fao.org> Acesso em 04/05/2016.

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

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; ALMEIDA, R.; RIBEIRO, T. M. D. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, 2010.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; PRADO, O. R.; SALGADO, J. A. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2485-2490, 2009.

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

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C.C.; SILVA, J. H. S.; MULLER, L. CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; NETO, D. P.; SILVEIRA, C. D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções de cortes de 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.

FUNCK, L. G.; BARRERA-ARELLANO, D.; BLOCK, J. M. Ácido linoléico conjugado (CLA) e sua relação com a doença cardiovascular e os fatores de risco associados. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 56, n. 2, 2006. Não paginado.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1999-2006, 2003.

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

GARTON, A. **Unsaturated fatty acids—nutricional and physiological significance. The report of the British Nutrition Foundation’s Task Force.** London: Chapman e Hall, 1994. 212p.

GRAZIOLA, F.; SOLIS, V. S.; CURI, R. Estrutura química e classificação dos ácidosgraxos.In:CURI,R.;POMPÉIA,C.;MIYASAKA,C.K.;PROCOPIO,J. (Ed). **Entendo a gordura: os ácidos graxos.** Barueri: Manole, 2002. p. 5-23.

INSTITUTOBRASILEIRODEGEOGRAFIAEESTATÍSTICA–IBGE. Disponível em :
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>
. Acesso em 12 de Abr. de 2016.

JUDGE, M.; ABERLE, E.; FORREST, H. et al. **Principles of meat science.** Iowa: Kendall Hunt, 1989. 351p.

JUNIOR, DM.L.; MONTEIRO, P.B.S.; RANGEL, A.H.N.; MACIEL, M.V.;OLIVEIRA, S.E.O. **Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes.** Revista Verde(Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.2, p.13 – 20. 2010.

LAWRENCE, T.J.L.; FOWLER, V.R. Tissues. In **Growth of Farm Animals.** Londres, 1997. Londres: CAB INTERNATIONAL, 1997, 331p.

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

MACEDO, R. M. G. **Características morfológicas e histoquímicas do tecido muscular esquelético de cordeiros Corriedale, puros e mestiços, durante o crescimento, terminados em pastagem ou confinamento.** Botucatu, Unesp, 2000. 120 p. (Tese – Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia).

MACEDO, V. P. Utilização da Semente de Girassol (*Helianthus annuus L.*) na Terminação de Cordeiros em Sistema Superprecoce. Botucatu, SP; Unesp, 2003, 81p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2003.

MCT - PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL. **O biodiesel**. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Disponível em: Acesso em: 16 Fev. 2016.

MADRUGA, M. S. **Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina: Mitos e Verdades**. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8, 2004, **Palestra**. Botucatu. 2004.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALE, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês Terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUZA, W. H. Efeitos de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1496 – 1502, 2008.

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. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Produção de Biodiesel**. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/producao-de-biodiesel-no-brasil-atinge-1-196-mil-m-em-abril. Acesso em 20 Set. 2016.

MONTEIRO, E. M. Fibra muscular e parâmetros de qualidade da carne. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Curso de Qualidade da Carne**. Bagé: CPPSul, 2001, p. 20-26.

MORENO, G. M. B.; BUZZULINI, C.; BORBA, H.; COSTA, A. J.; LIMA, T. M. A.; DOURADO, J. F. B. Efeito do genótipo e do teor de proteína da dieta sobre a qualidade da carne de cordeiros. **Rev. Bras. Saúde e Prod. An., Salvador**, v. 12, n. 3, p- 630-640, jul/set, 2011.

MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C.; McCLURE, K. E.; SOLOMON, M. B. Effects of grain or pasture finishing systems on carcass composition and tissue accretion rates of lambs. **Journal of Animal Science**, London, v. 72, p. 3138-3144, 1994.

NURNBERG, K.; WEGNER, J.; ENDER, K. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, v. 56, p. 145-156, 1998.

OLIVEIRA, A. L. **Efeito do peso de abate nos rendimentos, características de carcaça e qualidade da carne de novilhos nelore e mestiços canchim-nelore**. Campinas: UNICAMP/FEA, 1993, 130 f. (Dissertação Mestrado em Tecnologia de Alimentos).

OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O., ALVES, E. L.; MARTINS, A. R.V.; LANA,R. P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002.

OLIVEIRA, S.G.; SIMAS, J.M.C.; SANTOS, F.A.P., Principais Aspectos Relacionados às Alterações no Perfil de Ácidos Graxos na Gordura do Leite de Ruminantes. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 1, p.73-80, 2004.

ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A. et al. Medidas Objetivas das Carcaças e Composição Química do Lombo de Cordeiros Alimentados e Terminados com Três Níveis de Proteína Bruta em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005.

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

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F. dos; SOUZA, E. R. de. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: CEGRAF-UFG, 1996. v. 1, 586p.

PELLEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; KOZLOSKI, G. V.; TERRA, N. N.; BAGGIO, S. R.; CAMPAGNOL, P. C. B.; GALVANI, D. B.; CHEQUIM, R. M. Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1786-1790, 2007.

PEREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N.; PRADO, O. V.; LEMOS, A. L. S. 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**, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2002.

PETROVA, Y.; BANSKALIEVA, V.; DIMOV, V. Effect of feed on distribution of fatty acids at Sn-2-position in triacylglycerols of different adipose tissues in lambs. **Small Ruminant Research**, v. 13, p. 263-267, 1994.

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

PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A. R.; GASPERIN, B. G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2058-2065, 2006.

PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R.; SILVA, F.F.; SILVA, P.A.; ITAVO, L.C.V. **Degradabilidade do bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou, sulfeto de sódio**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, p.1071-1077, 2004.

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.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la Carne y de los Productos Carnicos**. 2ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1994. 581p.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J.; PRACHE, S.; DRANSFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 62, n. 2, p. 179-185, 2002.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes**: fundamentos e metodologias. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007.599p.

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

ROÇA, R. O. Alternativas de aproveitamento da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 18, n. 201, p. 53-60, nov. 1993.

- RODRIGUES, V. C.; BRESSAN, M. C.; CARDOSO, M. G.; FREITAS, R. T. F. Ácidos graxos na carne de búfalos e bovinos castrados e inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 434-443, 2004.
- SANTELO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; DIAS, F. J.; PEREIRA, M. F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006.
- SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: I Encontro Mineiro de Ovinocultura, 2000. Lavras, MG, **Anais...** Lavras, p. 149-168, 2000.
- SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J.; MENDES, I. A. The effect of supplementation with expanded sunflower seed on carcass and meat quality of lambs raised on pasture. **Meat Science**, [s.l.], v. 65, n. 4, p.1301-1308, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174003000500>>. Acesso em 12 Abr. 2016.
- SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A.; DELFA, R.; TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**, v. 56, p. 89-94, 2000.
- SEN, A. R.; SANTRA, A.; KARIM, S. A. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on carcass and meat quality of high concentrate fed lambs. **Small Ruminant Research**. v.65, p.122-127, 2006.
- SILVA SOBRINO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 1997.203p.
- SILVASOBRINHO, A.G.; MACHADO, M.R.F.; GASTLID, K.A.; GARCIA, C.A.;
efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os

componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1017-1023, 2002.

SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; MARIYAMAMOTO, S. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1076, 2005.

SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S. ; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos em quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1269-1272, 2002.

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

SNOWDER, G. D.; DUCKETT, S. K. Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for growth, carcass, and palatability characteristics. **Journal Animal Science**, v. 81, p. 368-375, 2003.

SOUSA, W. H.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M. G. G.; SANTOS, N. M. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, p. 795-803, 2008.

SOUZA, X. R.; BRESSAN, M. C.; PERÉZ, J. R. O. et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 543-549, 2004.

VALADARES FILHO, S. C.; BRODERICK, G. A.; VALADARES, R. F. D.; CLAYTON, M. K. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn nutrient utilization and milk production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 1, p. 106-114, Jan. 2000.

VIANA, P. G. **Desempenho e avaliação da carcaça de ovinos Santa Inês suplementados com caroço de algodão (*Gossypium ssp.*) e seus co-produtos**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2011. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de Brasília.

VIEIRA, M. L.; SIMONI, H.; MORGAN, A. **Biodiesel, o início da caminhada para a sustentabilidade**, 2010, Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/pontos-de-vista/biodiesel-inicio-caminhada-sustentabilidade>>, Acesso em: 12 Abr. 2016.

WARMINGTON, B. G.; KIRTON, A. H. Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. **Small Ruminant Research**, v. 3, p. 147-165, 1990.

WOOD, J. D.; FISHER, A. V. **Reducing fat in meat animals**. London: Elsevier Applied Science, 1990, 469p.

XENOFONTE, A. R. B.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; MEDEIROS, G. R.; ANDRADE, R. P. X. Desempenho e digestibilidade de nutrientes em ovinos alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 11, p. 2063-2068, 2008.

YOUNG, O. A.; BERDAGUÉ, J. L.; VIALON, C.; POUSETT-AKRIM, S.; THERIEZ, M. Fat-borne volatiles and sheepmeat odour. **Meat Science**, Amsterdam, v. 45, n. 2, p. 183-200, Feb. 1997.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. J. et al. Características da carne de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 37, n. 2, p. 146-153, 2003.

ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 26, n. 304, p. 36-56, jun. 2002.

ZERVOUDAKIS, J. T.; SILVA, L. C. R. P.; SILVA, R. P.; JOSÉ NETO, A. KOSCHECK, J. F. W.; SILVA, R. G. F. Resíduos agroindustriais na suplementação de bovinos à pasto. In Anais VII SIMPEC e II Simpósio Internacional de Pecuária de Corte. 2011.