



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO MÚSCULO LONGISSIMUS  
LUMBORUM DE OVINOS RABO LARGO E SANTA INÊS  
SUBMETIDOS A DIETAS COM ALTO E BAIXO CONCENTRADO**

Discente: Diana Carneiro Marques  
Orientador: Prof. Dr. Henrique Nunes Parente  
Coorientadora: Dra. Karlyene Sousa da Rocha

CHAPADNHA-MA  
2020



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO CENTRO DE CIÊNCIAS  
AGRÁRIAS E AMBIENTAIS CURSO DE ZOOTECNIA**

**PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO MÚSCULO LONGISSIMUS  
LUMBORUM DE OVINOS RABO LARGO E SANTA INÊS  
SUBMETIDOS A DIETAS COM ALTO E BAIXO CONCENTRADO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Zootecnia do Centro  
de Ciências Agrárias e Ambientais da  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,  
como requisito indispensável para obtenção do  
grau de Bacharel em Zootecnia.

Discente: Diana Carneiro Marques  
Orientador: Prof. Dr. Henrique Nunes Parente  
Coorientadora: Dra. Karlyene Sousa da Rocha



Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Marques, Diana Carneiro.

Perfil de ácidos graxos do músculo longissimus lumborum de ovinos rabo largo e santa inês submetidos a dietas com alto e baixo concentrado / Diana Carneiro Marques. - 2020. 28 f.

Coorientador(a): Karlyene Sousa da Rocha.

Orientador(a): Henrique Nunes Parente.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia,  
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2020.

1. Carne. 2. Confinamento. 3. Energia. I. Parente, Henrique Nunes. II. Rocha, Karlyene Sousa da. III. Título.

**DIANA CARNEIRO MARQUES**

**PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO MÚSCULO LONGISSIMUS LUMBORUM DE  
OVINOS RABO LARGO E SANTA INÊS SUBMETIDOS A DIETAS COM ALTO E  
BAIXO CONCENTRADO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Zootecnia do Centro  
de Ciências Agrárias e Ambientais da  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,  
como requisito indispensável para obtenção do  
grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 16/12/2020.

**Banca Examinadora**



Prof. Dr. Jocélio dos Santos Araujo  
Mat. SIAPE 1569023  
SSCAA/UFMA

---

Prof. Dr. Jocélio dos Santos Araujo - Universidade Federal do Maranhão



Michelle de Oliveira Maia Parente

---

Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente - Universidade Federal do Maranhão



Henrique Nunes Parente

---

Prof. Dr. Henrique Nunes Parente – Universidade Federal do Maranhão  
**Orientador**

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico primeiramente a Deus, minha grande Fortaleza, a minha amada Mãe Dulcilene Almeida Carneiro, pelo incentivo, força, por todo o amor, carinho e paciência (você é essencial na minha vida!) ao meu namorado Cláudio Anax por fazer parte dessa caminhada e estar sempre ao meu lado em todos os momentos (obrigada!)*

*Aos meus irmãos pelo carinho e por acreditarem em mim sempre, a Vozinha pelos seus conselhos, amor e toda sua ajuda para chegar até aqui, ao meu Pai Osman que me criou, pelo apoio e incentivo nessa trajetória importante em minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

Á Deus minha inspiração, minha fé e meu destino, a ele agradeço todos os dias por todas as bênçãos divinas! Por todo seu amor de Pai e por permitir a realização de tudo isso.

Ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA da Universidade Federal do Maranhão – UFMA e todo seu corpo docente e demais funcionários pela base e ensinamentos repassados e por colaborar de forma significativa para minha formação profissional. A FAPEMA pelas Bolsas concedidas de iniciação científica.

Agradeço a minha mãe Dulcilene Almeida Carneiro, heroína que me deu apoio, amor, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Aos meus irmãos, Jakeline, Janaina, Francisco e Nataline pelo carinho, apoio, paciência e pelo amor incondicional, obrigado por tudo, Amo vocês. Ao meu pai de coração Osmam, que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante.

Ao meu Namorado Cláudio Anax, por estar sempre comigo, obrigada pelo seu amor, carinho, companheirismo e suporte emocional.

Ao meu amigo Pedro Amaral (*in memorian*), que não está mais entre nós, que sempre me apoiou e nunca perdeu a fé nos meus sonhos. Sua lembrança me inspira e me faz persistir.

Dedico também essa conquista a Minha vovó Dulcinha que mim ensinou a ter valores e ser a pessoa que sou hoje. A meu tio Francisco Almeida, ao meu amigão de coração Maecio Dennes, Maria do Amparo, Tamires, Josiele, Joseandro, Josivaldo Lima, Dinaele, Lucas, Evanildo, e ao meu cunhado Antônio Marcos obrigada pela paciência, e pela mão que sempre se estendia quando eu precisava. Aos meus sobrinhos que, com a doçura no olhar, fazem-me lutar, diariamente, por um mundo melhor.

Aos meus Professores que me orientaram na graduação; Anderson de Moura Zanine, Daniele de Jesus Ferreira e Henrique Nunes Parente, sou grata e honrada pelos seus ensinamentos, confiança que colhi e pela Certeza da contribuição como exemplo de profissional. Obrigada por tudo!

Ao grupo de pesquisa GEPRUMA (Profa. Michelle Parente) e aos colegas; Cláudia, Ygor Portela, Leonardo, Hyanne, Maykon, Karlyene, Ruan, Jéssica Maria, Aylpy, Luana, Graziele, Nágila, Cledson, Danrley, Edegleicia, Lavinia, Mayara, Alayne, Lyanne, Anderson, Nítalo e a todos pela contribuição nos experimentos e realização deste trabalho.

Aos meus amigos de graduação, Júlia, Karol, César, Gleydson, Maria das Neves, Edvana, Zé Neto, Arlan, Maria das Dores, Luis Alberto, Sarah, Samuel, Gabí, Maria Helena, Eigla, Gildeane, Marjory, Larissa, Wanessa (xuxu), Monique, Julyanne e a todos, obrigada pela amizade e pelos momentos divertidos.

A minha amiga Milenne por todo o apoio e ajuda, a nossa amizade eu vou levar para sempre.

A minha amiga Gaby por toda sua ajuda e por ser esse anjo, colaborando de forma significativa no meu trabalho acadêmico, muito obrigada!

Aos meus professores de graduação, em especial Celso Kawabata (*in memorian*), Marcos Bomfim, Rosane Rodrigues, katiene e Gregori Ferrão, pelos ensinamentos, amizade, paciência e por me ajudarem a chegar até aqui. Obrigada também pelos belos puxões de orelha, pois serviram muito.

E por fim, as minhas amigas Renata e Claudiana do curso técnico PROJOVEM, pela amizade e apoio e por estarem sempre torcendo por mim. Sou grata por tudo!

**OBRIGADA!**

*“Eu tenho um Deus que estava comigo enquanto eu chorava e eu nem sabia o quanto ele  
mim amava esse é meu Deus”!*

***Padre Alessandro Campos***

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
2.1	Aspectos gerais da ovinocultura .....	13
2.2	Potencial de ovinos em confinamento .....	14
2.3	Padrão racial dos animais utilizados .....	15
2.4	Utilização de dietas com alto concentrado para pequenos ruminantes. ....	16
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
3.1	Geral.....	17
3.2	Específicos .....	17
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Proporção dos ingredientes, composição das dietas experimentais e perfil de ácidos graxos das dietas (g/kg da MS). .....	18
<b>Tabela 2</b> - Perfil de ácidos graxos saturados e insaturados na carne de cordeiros Santa Inês e Rabo Largo alimentados com dietas contendo alto e baixo concentrado (mg/g de lipídeo).....	20

## RESUMO

A importância dos ovinos como fonte de proteína animal em regiões com pleno desenvolvimento tem se destacado ao longo das últimas décadas, especialmente devido ao alto potencial produtivo dos animais e a capacidade de adaptação às mais diversas condições edafoclimáticas. Neste contexto foi avaliado o perfil de ácidos graxos saturados e insaturados do músculo *Longissimus lumborum* de 40 cordeiros, castrados, sendo 20 animais do genótipo Rabo Largo com peso inicial de  $16,68 \text{ kg} \pm 2,78 \text{ kg}$  e 20 animais do genótipo Santa Inês com peso inicial de  $19,29 \text{ kg} \pm 3,28 \text{ kg}$  com idade aproximada de 150 dias. Os animais foram confinados por um período de 64 dias (12 dias de adaptação e 52 dias de confinamento) e distribuídos em blocos completos casualizados, em esquema fatorial  $2 \times 2$  (dois genótipos x duas dietas) e 10 repetições por tratamento. Após o período de confinamento, os animais permaneceram 16 horas em jejum de sólidos para serem abatidos. Imediatamente após o abate, as carcaças foram resfriadas por 24 horas a  $4^{\circ}\text{C}$ . no dia seguinte, amostras de aproximadamente 30 g do músculo *Longissimus lumborum* foram retiradas da meia carcaça esquerda para quantificação dos ácidos graxos. Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram obtidas pelo comando LSMEANS do SAS. Quando detectado efeito da interação Dieta x Genótipo ( $P < 0,05$ ), foi aplicado Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) para identificar as diferenças entre os tratamentos. Houve efeito apenas da dieta ( $P < 0,001$ ) para a concentração total de AG na carne dos cordeiros em que a dieta AC proporcionou maior valor em comparação à dieta BC. As dietas BC aumentaram as concentrações de C18:3n3C20:1, C22:5n3 e o total de n-3 Poli-insaturados na carne de animais RL. Houve efeito de genótipo, em que a raça SI apresentou maior concentração de todos os ácidos graxos do grupo n-3 poli-insaturados na carne destes animais. Houve efeito da dieta para os ácidos graxos do grupo n-6 Poli-insaturados C18:2n6, C20:2n6, C20:3n6, C20:4n6, C22:4n6, C22:5n6 e total de n-6 poli-insaturados, onde a dieta contendo BC aumentou a concentração destes ácidos graxos e reduziu a concentração dos mesmos na carne quando fornecido AC para os animais, independente do genótipo. observou-se efeito de genótipo apenas para C18:3n6 e C20:3n6. Os animais da raça SI apresentaram maior concentração destes comparados aos animais da raça RL. O emprego da dieta com baixa proporção de concentrado (30:70) aumentou as concentrações de ácidos graxos desejáveis para a saúde humana como os poli-insaturados n-3 e n-6 e ácido linoleico conjugado.

**Palavras-chave:** carne, confinamento, energia, lipídeo

## ABSTRACT

The importance of sheep as a source of animal protein in regions with full development has been highlighted over the past decades, especially due to the high productive potential of animals and the ability to adapt to the most diverse edaphoclimatic conditions. In this context was evaluated the profile of saturated and unsaturated fatty acids of the Longissimus lumborum muscle of 40 lambs, castrated, with 20 animals of the genotype Rabo Largo with initial weight of  $16.68 \text{ kg} \pm 2.78 \text{ kg}$  and 20 animals of the Santa Inês genotype with initial weight of  $19.29 \text{ kg} \pm 3.28 \text{ kg}$  with an approximate age of 150 days. The animals were confined for a period of 64 days (12 days of adaptation and 52 days of confinement) and distributed in complete randomized blocks, in a 2 x 2 factorial scheme (two genotypes x two diets) and 10 repetitions per treatment. After the confinement period, the animals remained 16 hours fasting from solids to be slaughtered. Immediately after slaughter, the carcasses were cooled for 24 hours at  $4^\circ \text{C}$ . The next day, amostra of about 30 g of lumbar muscle, we removed from the left half carcass for quantification of fatty acids. The data were submitted to analysis of variance. The averages were obtained using the LSMEANS command from SAS. When the effect of the Diet x Genotype interaction ( $P < 0.05$ ) was detected, Tukey's Test ( $P < 0.05$ ) was applied to identify the differences between treatments. There was an effect only of the diet ( $P < 0.001$ ) for the total concentration of AG in the lambs' meat in which the AC diet provided greater value compared to the BC diet. BC diets increased the concentrations of C18: 3n3, C20: 1, C22: 5n3 and the total of n-3 Polyunsaturated in the meat of RL animals. There was a genotype effect, in which the SI breed showed a higher concentration of all polyunsaturated n-3 fatty acids in the meat of these animals. There was effect of the diet for the fatty acids of the group n-6 Polyunsaturated C18: 2n6, C20: 2n6, C20: 3n6, C20: 4n6, C22: 4n6, C22: 5n6 and total of n-6 polyunsaturated, where the BC-containing diet increased the concentration of these fatty acids and reduced their concentration in meat when supplied with AC for animals, regardless of genotype. a genotype effect was observed only for C18: 3n6 and C20: 3n6. SI animals showed a higher concentration of these compared to RL animals. The use of a low concentrate ratio (30:70) increased the concentrations of fatty acids desirable for human health such as polyunsaturated n-3 and n-6 and conjugated linoleic acid.

**Keywords:** meat, confinement, energy, lipids

## 1 INTRODUÇÃO

A importância dos ovinos como fonte de proteína animal, em regiões subdesenvolvidas e em desenvolvimento tem se destacado ao longo das últimas décadas, devido ao alto potencial produtivo dos animais e a capacidade de adaptação às mais diversas condições edafoclimáticas, servindo como fonte de subsistência dos produtores rurais e de proteínas de alto valor biológico, como carne e leite. De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2015), em 2014 o rebanho mundial de ovinos era da ordem de 1,2 bilhão. Atualmente o Brasil concentra o 18º maior rebanho de ovinos com 18.433.810 cabeças, sendo que 63% da produção se encontra na região Nordeste com 11.622.243 cabeças (SIDRA-IBGE, 2016).

A criação de ovinos de forma intensiva vem crescendo no Brasil em decorrência do grande potencial produtivo e menor ciclo com menor período de tempo em relação aos demais ruminantes de interesse zootécnico (GRECCO et al., 2014).

Ultimamente a busca por tecnologias que permitam maximizar a produção desses animais tem sido constante. A terminação de ovinos em confinamento é uma alternativa capaz de proporcionar o abate precoce desses animais, resultando em carcaças com características desejáveis que atendessem às exigências de mercado, garantindo ao produtor o retorno mais rápido do capital investido (CARDOSO et al., 2006). Além disso, Medeiros et al. (2009) comentaram que a utilização do confinamento é uma alternativa viável para o aumento da oferta de carne ovina, pois permite a produção desses animais em grande escala em pequenas áreas, como também a obtenção de maior ganho de peso, em virtude da redução da carga parasitária, o que aumenta o seu desempenho e a lucratividade dos produtores.

Na região Nordeste do Brasil a maioria dos rebanhos ovinos são constituídos por raças localmente adaptadas, resistentes às condições edafoclimáticas. Entre as raças destacam os ovinos Rabo Largo, raça naturalizadas exploradas, principalmente no Nordeste, tendo como característica marcante a deposição de gordura na cauda (McManus *et al.*, 2010). Outra raça que possui destaque em exploração em regiões tropicais e semiáridas são os ovinos da raça Santa Inês, que têm como característica marcante a potencialidade para produção de carne (GARCIA et al., 2010).

HARTEN et al. (2015), ao avaliarem o perfil lipídico do *Longissimus lumborum* das raças Dâmara (raça semelhante e que originou a raça Rabo Largo), Merino e Dorper,

encontraram maiores concentrações de ácidos graxos poliinsaturados na raça Dâmara com 38,82% em relação as outras raças 33,40 e 34,07% respectivamente. Além disso, relataram em seu trabalho a característica peculiar da raça Dâmara sobre seu metabolismo lipídico apresentando maiores concentrações de ômega 3 e 6, mesmo em condições de produção no semiárido, no qual demonstra sua carne mais saudável que outras raças estudadas.

E o desenvolvimento de pesquisas a fim de avaliar dietas de ovinos em terminação tem tido destaque, principalmente visando ter uma relação volumoso: concentrado ideal, buscando o maior desempenho zootécnico. Dietas com altos teores de concentrados energéticos apresentam vantagens em comparação às dietas ricas em volumosos, pois são de fácil armazenagem e manejo, proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados (VECHIATO e ORTOLANI, 2008), entretanto dietas concentradas podem desencadear distúrbios metabólicos como acidose, por isso é necessário pesquisas sobre as respostas digestivas e fisiológicas de ruminantes, visando ter uma melhor relação volumoso: concentrado, evitando tais distúrbios.

Sabendo-se que cada vez mais o consumidor está mais exigente por carnes de melhor qualidade nutricional, estas então passaram a ser preferência, sendo essa geralmente explicada pela quantidade de gordura presente e pela composição dos ácidos graxos. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus Lumborum* de ovinos Santa Inês e Rabo Largo alimentados com dietas contendo alto e baixo concentrado.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Aspectos gerais da ovinocultura**

Dentre os animais domesticados pelo homem, os ovinos estão entre as primeiras espécies, fato este devido à facilidade do manejo, e por fornecer em espaço de tempo relativamente curto carne, leite e a lã, cuja fibra serve como proteção às adversidades do clima (VIANA, 2008).

O rebanho ovino no Brasil está concentrado nos estados da região Nordeste e no estado do Rio Grande do Sul. No entanto outros estados apresentam um crescimento em seus rebanhos, como é o caso do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e do estado de São Paulo. Nos estados da região Centro-Oeste e na região Sudeste o crescimento dos rebanhos está diretamente ligado à instalação de indústrias de abate e processamento de

ovinos. Este fato demonstra que o mercado consumidor de carne ovina está em expansão nos grandes centros urbanos, além das já tradicionais regiões consumidoras (SOUZA, 2012).

Segundo a Produção da Pecuária Municipal (2015), o Maranhão atualmente possui uma população de 255.062 mil cabeças de ovinos, possuindo 2,2% do rebanho da região Nordeste. Silva (2011) relata que 80% do total de ovinos do estado estão localizados nas microrregiões leste, norte e oeste maranhense. Na microrregião leste fica situada Chapadinha com um rebanho de 2.959 cabeças de ovinos explorado por pequenos e médios produtores para a produção de carne.

A ovinocultura de corte nordestina, e caracterizada por baixos índices produtivos, esta baixa eficiência produtiva é oriunda, principalmente, das condições edafoclimáticas que, durante parte do ano, imprime ao sistema de produção menor produção de alimento, principalmente, volumoso, advindo das pastagens, o qual depende da composição botânica e da produção de massa verde que são estabelecidas pelas condições climáticas e do solo de cada local, as quais podem ou não são capazes de suprir as exigências nutricionais da espécie.

## **2.2 Potencial de ovinos em confinamento**

O confinamento de ovinos para terminação nos últimos anos tem recebido crescente adoção em virtude dos benefícios, tais como: redução do tempo para o abate; melhor qualidade das carcaças e peles; manutenção da oferta de alimentos durante o período de escassez de forragens e melhor preço pago pelo produto (BARROSO et al., 2006), associado ainda à crescente demanda por produtos de origem animal (CIRNE et al., 2014).

Tanto a nível mundial quanto nacional são relatadas as vantagens da utilização do confinamento sobre o setor produtivo da carne. Carcaças de maior rendimento e melhor conformação são geralmente obtidas em sistemas de terminação onde os animais são confinados de modo intensivo, obtendo-se assim uma maior agregação de valor, espaço no mercado e aumento da lucratividade (XENOFONTE et al., 2009).

Para Carvalho (1998), outra vantagem do confinamento é de disponibilizar no mercado carne ovina de qualidade no período de entressafra, quando são obtidos os melhores preços. Também permite a terminação de ovinos em períodos de carência alimentar ou quando as pastagens ainda não estejam prontas, por atender com maior

facilidade as exigências nutricionais dos animais, visto que, o desempenho produtivo de um rebanho depende da disponibilidade de alimentos em proporções e quantidades adequadas aos seus requerimentos (PEIXOTO et al., 2011).

Para o confinamento de cordeiros se tornar uma opção economicamente viável é necessário utilizar dieta de baixo custo, que proporcione alto ganho de peso médio diário e boa conversão alimentar para reduzir o período no confinamento e aumentar a margem de lucro (CARTAXO et al., 2008).

### **2.3 Padrão racial dos animais utilizados**

Na região Nordeste do Brasil o rebanho ovino é composto por raças deslanadas adaptadas e resistentes as condições edafoclimáticas, contudo, estas raças são caracterizadas por serem rústicas, apresentam índices produtivos menores e assim acabam em atrasar o acabamento de carcaça e por serem abatidos mais tardiamente, desta forma, precisam ser melhorados quanto à precocidade de acabamento e qualidade de carcaça, através de cruzamentos planejados associados ao manejo nutricional correto, desenvolvendo esta atividade (LANDIM et al., 2017).

A raça Santa Inês tem uma origem controversa e, até então, não existe a certeza se é de cruzamentos alternados com as raças mais antigas do Nordeste, como a Morada Nova, Bergamácia e Criola. No entanto, possui evidências da raça Bergamácia, ao apresentar vestígio de lã no dorso, e da raça Morada Nova, pelo restante do corpo ser deslanado (SEBRAE, 2009). No entanto, a Embrapa Sobral tem realizado pesquisas de melhoramento genético para sanar as dúvidas da origem da Santa Inês.

A raça Santa Inês é caracterizada pelo grande porte e potencial para produção de carne (FURUSHO-GARCIA et al., 2010) constituindo a de maior efetivo na região Nordeste, além de compor boa parte dos rebanhos de outras regiões como o Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Além disso, a raça possui boa conformação de carcaça, é fértil e precoce. Apresenta boa capacidade de crescimento e boa produção de leite, o que lhe confere condições para criar bem, com frequentes partos duplos (BARROS, 2005). Em sistemas de produção intensivos, a raça demonstra menor ganho de peso médio quando comparadas a raças especializadas para corte, porém, quando cruzados com raças específicas para corte, como a raça Dorper, por exemplo, demonstra ganho de peso e adaptabilidade excelentes (SOUZA e LEITE, 2000).

Outra raça que vem ganhando destaque na região Nordeste, embora com poucos exemplares os ovinos Rabo Largo destacam-se entre as raças naturalizadas exploradas, principalmente no Nordeste, tendo como característica marcante a deposição de gordura na cauda (McMANUS et al., 2010), onde estão localizados em pequenos núcleos, e em alguns estados como Bahia, Paraíba e Ceará, apresentam potencial para uso nos sistemas de produção ovina em decorrência de sua rusticidade (CARVALHO, 2013).

São animais deslanados e/ou com pouca produção de lã, e possuem a principal característica, a reserva de gordura na base da cauda, além disso, são animais rústicos, possuem boa fertilidade, habilidade materna e potencial de crescimento em condições edafoclimáticas específica de regiões secas (VILLELA, 2019). Assim como a raça Somalis Brasileira, a raça Rabo Largo é pertencente ao grupo dos ovinos de “garupa gorda” de origem africana (SOUSA et al., 2015).

#### **2.4 Utilização de dietas com alto concentrado para pequenos ruminantes**

Dietas com altos teores de concentrados energéticos apresentam vantagens em comparação às dietas ricas em volumosos, pois são de fácil armazenagem e manejo, proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados (VECHIATO e ORTOLANI, 2008). Além disso, conforme Paniago (2014), ingredientes concentrados dificilmente apresentam variações em sua composição nutricional, pois o seu processamento de secagem ocorre a nível industrial.

Segundo Paniago (2012), a alta participação de volumosos numa dieta exige do sistema de produção áreas próprias para o plantio de culturas destinadas a confecção de fenos ou silagens, pois devido à sua baixa densidade a aquisição externa encarece sobremaneira o custo do frete e, por conseguinte, o custo final do alimento.

Dessa forma Notter et al. (1991) e Haddad e Husein (2004) relatam que, para obter-se ganhos que compensem economicamente a prática de confinamento, a dieta deve ter alto teor de energia e níveis adequados de proteína (MANSO et al., 1998; TITI et al., 2000) vistos a reduzir o tempo de permanência dos animais na fase de terminação, elevar as taxas de ganho de peso, eficiência alimentar e, conseqüentemente, diminuir os custos de produção. No entanto, diante da necessidade de aumentar a densidade energética das dietas, verifica-se a maximização do uso de concentrados, que pode acarretar maior possibilidade de distúrbios metabólicos (ALVES et al., 2003), conforme as alterações no pH ruminal (PHY e PROVENZA, 1998; SANTRA et al., 2003). Assim, prejudicando a

digestão da fibra e a produção microbiana, reduzindo o consumo de matéria seca e/ou ocasionando distúrbios metabólicos no animal (PANIAGO, 2014).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Avaliar o perfil de ácidos graxos no músculo *Longissimus lumborum* de ovinos Santa Inês e Rabo Largo alimentados com dietas contendo alto e baixo concentrado.

#### **3.2 Específicos**

Determinar as concentrações de ácidos graxos saturados e insaturados na carne de cordeiros alimentados com dietas contendo alto e baixo concentrado.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Setor de Pequenos Ruminantes do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, município de Chapadinha – MA.

Foram utilizados 40 animais, machos não castrados, com padrão racial definido, sendo 20 animais da raça Rabo Largo – RL (16,68 kg  $\pm$  2,78 kg) e 20 animais da raça Santa Inês – SI (19,29 kg  $\pm$  3,28kg), ambas com aproximadamente cinco meses de idade.

Os tratamentos consistiram em duas dietas, sendo uma de alto concentrado (70%) e outra de baixo concentrado (30%) e dois genótipos, totalizando quatro tratamentos. Os animais foram distribuídos em blocos completos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 (dois genótipos x duas dietas) e 10 repetições por tratamento.

Ao início do experimento, os cordeiros foram identificados, vacinados vermifugados, vacinados, identificados através de coleiras numeradas e alojados em baias individuais onde permaneceram durante todo o período experimental.

O confinamento foi realizado em galpão de alvenaria, vazado nas suas laterais e coberto com telha de barro. Os animais experimentais foram alocados em baias individuais, com área de 1,45 m<sup>2</sup>, estas eram providas de bebedouro, comedouro e saleiros, com piso de concreto e inclinação de 5%.

O experimento teve duração de 64 dias, com um período inicial de 12 dias para adaptação dos animais às baias, ao manejo e às dietas experimentais e 52 dias de confinamento. Durante o período experimental, as rações foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 horas, com ajuste de fornecimento visando-se proporcionar uma sobra de 10% da matéria seca fornecida por dia, garantindo-se o consumo à vontade. Água e sal mineral foram disponibilizados durante todo o experimento.

As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas, calculadas de acordo com as exigências prescritas pelo NRC (2007), para ovinos com potencial de ganho de peso de 200 g/dia. Foram avaliadas duas dietas, uma com alto concentrado (AC), com 70% (70:30) de concentrado em sua constituição e outra com baixo concentrado (BC), com 30% (30:70) de feno (Tabela 1).

**Tabela 1** - Proporção dos ingredientes, composição das dietas experimentais e perfil de ácidos graxos das dietas (g/kg da MS).

Ingredientes	Dietas	
	Alto Concentrado	Baixo Concentrado
Feno de Tifton-85	300,0	700,0
Milho em grão moído	542,0	141,0
Farelo de Soja	100,0	101,0
Farelo de Trigo	41,0	41,0
Calcário	8,0	8,0
Suplemento Mineral <sup>1</sup>	9,0	9,0
Composição Química		
Matéria Seca	940,6	922,2
Proteína Bruta	127,1	107,1
Fibra em Detergente Ácido	228,7	354,1
Fibra em Detergente Neutro	396,1	794,5
Extrato Etéreo	43,7	26,6
Energia Metabolizável	25,5	22,2
Ácidos graxos		
14:0	0,048	0,028
16:0	0,838	0,684
16:1	0,007	0,005
17:0	0,006	0,007
18:0	0,103	0,098
18:1c9	1,554	1,110
18:1c11	0,044	0,046
18:2n-6	2,684	2,125
20:0	0,028	0,022
18:3n-3	0,087	0,107
22:0	0,012	0,013
24:0	0,017	0,011
Total	5,428	4,255

<sup>1</sup>Composição: Ca 13,4%, P 7,5%, Mg 1%, S 7%, Cl 21,8%, Na 14,5%, Mn 1100 mg/kg, Fe 500 mg/kg, Zn 4600 mg/kg, Cu 300 mg/kg, Co 40 mg/kg, I 55 mg/kg, Se 30 mg/kg.

Determinou-se o teor de matéria seca (MS, em % da matéria natural), o teor de matéria orgânica, o teor de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo AOAC (2012). A FDN e FDA foram determinadas pelo método de Van Soest, de acordo com metodologia descrita por Detmann et al. (2012). Os dados para os cálculos para a estimativa EM foi obtida pelo trabalho de PEREIRA et al. (2019).

Após o período de confinamento, os animais permaneceram 16 horas em jejum de sólidos para serem abatidos. Imediatamente após o abate, as carcaças foram resfriadas por

24 horas a 4°C. No dia seguinte, amostras de aproximadamente 30 g do músculo *Longissimus lumborum* foram retiradas da meia carcaça esquerda, colocadas em placas de Petri identificadas, liofilizadas e transportadas para o Laboratório de Sistemas de Produção Animal da Universidade de Lisboa-Portugal, onde foram quantificados os ácidos graxos.

A extração dos lipídeos no músculo *Longissimus lumborum* e dos ingredientes das experimentais foram feitas segundo metodologia descrita por (Sukhija & Palmquist, 1988) e a transesterificação dos lipídeos do músculo e dos óleos vegetais foram realizadas seguindo a metodologia descrita por Oliveira et al. (2016).

A identificação e quantificação dos ésteres de ácidos graxos foram realizadas em cromatógrafo gasoso, coluna de 100 m, modelo CP 2560 (Shimadzu, Japão). Para o total de AG nas amostras, AGS, AGI e os seus somatórios.

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram obtidas pelo comando LSMEANS do SAS. Quando detectado efeito da interação Dieta x Genótipo ( $P < 0,05$ ), foi aplicado Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) para identificar as diferenças entre os tratamentos.

## **5 RESULTADO E DISCUSSÃO**

Houve efeito apenas da dieta ( $P < 0,001$ ) para a concentração total de AG na carne dos cordeiros (Tabela 02), em que a dieta AC proporcionou maior valor médio em comparação à dieta BC, o que se deve ao maior aporte energético da dieta e ao maior consumo de matéria seca dos animais alimentados com AC (789 g/dia) quando comparado à dieta BC (547 g/dia) conforme PEREIRA et al. (2019) avaliando o consumo de matéria seca neste mesmo ensaio experimental.

**Tabela 2** - Perfil de ácidos graxos saturados e insaturados na carne de cordeiros Santa Inês e Rabo Largo alimentados com dietas contendo alto e baixo concentrado (mg/g de lipídeo).

Ácidos Graxos	Santa Inês		Rabo Largo		EPM	Efeito		
	AC	BC	AC	BC		Dieta	Genótipo	DxG
<b>Total de AG</b>	94,63	53,76	101,49	72,07	5,285	<0,001	0,1503	0,5102
<b>Saturados</b>								
C10:0	0,10	0,07	0,13	0,10	0,073	0,0206	0,0260	0,8537
C12:0	0,06	0,08	0,12	0,21	0,013	0,0046	<0,0001	0,0541
C14:0	1,84 <sup>bc</sup>	1,50 <sup>c</sup>	2,21 <sup>b</sup>	2,74 <sup>a</sup>	0,119	0,5768	<0,0001	0,0168
C15:0	0,23 <sup>b</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,24 <sup>b</sup>	0,36 <sup>a</sup>	0,011	0,0002	0,0082	0,0301
C16:0	21,43	19,73	23,50	21,79	0,384	0,0082	0,0019	0,9932
C17:0	0,82	0,94	0,92	1,02	0,024	0,0227	0,0597	0,8302
C18:0	16,39	18,79	16,73	18,16	0,349	0,0023	0,7846	0,3827
C20:0	0,09	0,11	0,08	0,11	0,005	0,0065	0,8805	0,9483
C22:0	0,04	0,08	0,04	0,06	0,006	0,0127	0,7079	0,3114
Total	40,97	41,59	43,91	44,57	0,518	0,4783	0,0029	0,9836
Ácidos Graxos	Santa Inês		Rabo Largo		EPM	Efeito <sup>5</sup>		
	AC	BC	AC	BC		Dieta	Genótipo	DxG
<b>n-3 Poli-insaturados</b>								
C18:3n3C20:1	0,40	0,74	0,25	0,37	0,043	0,0007	0,0002	0,0667
C20:5n3	0,35	0,67	0,08	0,11	0,057	0,0350	<0,0001	0,0819
C22:5n3	0,57	1,19	0,30	0,54	0,083	0,0017	0,0010	0,1295
C22:6n3	0,16	0,23	0,07	0,12	0,018	0,0730	0,0023	0,7787
Total	1,08	2,09	0,45	0,77	0,154	0,0062	0,0002	0,1314
<b>n-6 Poli-insaturados</b>								
C18:2n6	5,58	7,99	5,21	6,66	0,356	0,0044	0,1612	0,4258
C18:3n6	0,07	0,07	0,05	0,04	0,004	0,5073	<0,0001	0,1604
C20:2n6	0,05	0,07	0,05	0,08	0,006	0,0432	0,4535	0,9019
C20:3n6	0,20	0,33	0,16	0,23	0,019	0,0038	0,0301	0,2778
C20:4n6	2,06	4,12	2,00	3,53	0,245	0,0001	0,3948	0,4818
C22:4n6	0,14	0,28	0,16	0,30	0,017	<0,0001	0,3798	0,8697
C22:5n6	0,04	0,08	0,05	0,09	0,006	0,0007	0,4464	0,8355
CLA	0,30	0,31	0,29	0,38	0,012	0,0418	0,1351	0,1027
Total	8,13	12,96	7,69	10,92	0,632	0,0008	0,2281	0,4380

**Legenda:** CLA: Ácido linoleico conjugado; AC: Alto concentrado; BC: Baixo Concentrado; EPM: Erro Padrão da Média; Genótipo (SI versus RL); Dietas (AC versus BC); Genótipo\*Dietas (SI\*AC; SI\*BC; RL\*AC; RL\*BC)

Embora a dieta AC tenha reduzido ( $P < 0,05$ ) grande parte dos ácidos graxos saturados na carne dos cordeiros (C12:0, C15:0, C17:0, C18:0, C20:0 e C22:0), aumentou a concentração dos ácidos graxos C10:0 ( $P < 0,0206$ ) e C16:0 (0,0082), o que neutralizou o efeito na concentração do total de AGS. Este aumento do C16:0 se deve ao maior aporte deste AG na dieta AC. O C10, pode estar relacionado à lipogênese incompleta, pois como

a dieta AC continha maior densidade energética e AG total, o ciclo não foi finalizado e, ao invés de formar C16:0 (que possuía uma maior concentração na dieta e chegava, portanto, em maior quantidade no rúmen), o ciclo possivelmente era interrompido após a formação de C10:0.

O total de AGS teve efeito apenas de genótipo ( $P = 0,0029$ ), em que foi observado maiores valores médios na carne dos animais Rabo Largo, que se deve ao aumento das concentrações de C10:0, C12:0, C14:0, C15 e C16:0, o que por sua vez, podem estar relacionados ao menor consumo de matéria seca dos animais da raça Rabo Largo avaliados neste estudo (580 g/dia) quando comparados aos animais da raça Santa Inês (756 g/dia) conforme PEREIRA et al. (2019), avaliando o consumo neste mesmo ensaio experimental, o que provavelmente proporcionou menor aporte de AG para o rúmen e, conseqüentemente pode ter estimulado o processo de lipogênese, fato também confirmado pela redução nas concentrações dos ácidos graxos *n*-3 e *n*-6 polinsaturados, que poderiam ser originários da dieta.

Mesmo com menor consumo de matéria seca (em g/dia e com base no peso vivo e peso metabolizável) destes animais encontrados por PEREIRA et al. (2019) neste mesmo ensaio experimental, provavelmente o processo de lipogênese não foi interrompido principalmente pela evidência do C10:0 e C12:0 (que não estavam presentes nas dietas ofertadas) e o total de AG presentes na carne não sofreu influência do genótipo. Este fato evidencia a grande habilidade dos animais Rabo Largo em acumular gordura.

A interação entre dieta e genótipo promoveu aumento das concentrações de C14:0 e C15:0 na carne quando animais da raça RL consumiram BC, sendo o C14:0 apresentando segunda maior concentração para aqueles animais da raça RL que foram submetidos a dietas contendo AC quando comparado aos animais da raça SI onde foram submetidos as diferentes dietas respectivamente.

Os ácidos graxos poli-insaturados são considerados como gorduras benéficas sendo importantes para todas as células do corpo humano, exercendo funções essenciais ao organismo. Existem dois grupos principais de gorduras poli-insaturadas: ômega-3 (*n*-3) e ômega-6 (*n*-6), e estes, são considerados essenciais porque o ser humano não consegue sintetizá-los em seu organismo e, devido a isso, devem ser fornecidos via alimentação, ao contrário de outros ácidos graxos poli-insaturados não essenciais, que são produzidos pelo organismo a partir dos ácidos graxos linolênico e linoleico, no entanto, os ácidos graxos da família *n*-6 e ômega-9 (*n*-9), apresentam menor número de duplas

ligações quando comparados a família *n*-3, tornando mais suscetíveis à peroxidação lipídica (SALDANHA e GONZALES, 2012).

Dietas contendo BC aumentaram as concentrações de C18:3 $n$ 3, C20:1, C22:5 $n$ 3 e total de *n*-3 Poli-insaturados na carne de animais RL, devido ao maior aporte de C18:3 $n$ -3 na dieta com BC. Houve efeito de genótipo para a raça SI, onde apresentaram maiores concentrações de todos os ácidos graxos do grupo *n*-3 poli-insaturados na carne destes animais.

Houve efeito de dieta para os ácidos graxos do grupo *n*-6 Poli-insaturados C18:2 $n$ 6, C20:2 $n$ 6, C20:3 $n$ 6, C20:4 $n$ 6, C22:4 $n$ 6, C22:5 $n$ 6 e total de *n*-6 poli-insaturados. A dieta contendo BC aumentou a concentração destes ácidos graxos e reduziu a concentração dos mesmos na carne quando fornecido AC para os animais, independente do genótipo. Observou-se efeito de genótipo apenas para C18:3 $n$ 6 e C20:3 $n$ 6, onde os animais da raça SI apresentaram maior concentração destes comparado aos animais da raça RL. Não houve efeito de interação para o grupo dos *n*-6 poli-insaturados. Normalmente, o excesso de consumo de AGS está relacionado à problemas coronários, principalmente o C16:0 que tem sido associado à elevação dos níveis de colesterol sanguíneo, enquanto o C18:0 não apresenta influência alguma (RHEE et al., 2000). Com base nos resultados expostos acima, os animais do genótipo Rabo Largo, além de aumentar a concentração total de AGS, aumentaram também a concentração de C16:0 caracterizado por ser hipercolesterolêmico, sendo esta característica maléfica a saúde.

## **6 CONCLUSÃO**

O emprego da dieta com baixa proporção de concentrado (30:70) aumentou as concentrações de ácidos graxos com efeitos benéficos à saúde humana como os poli-insaturados *n*-3 e *n*-6 e ácido linoleico conjugado. Por outro lado, a adição de alta proporção de concentrado promoveu maior concentração de ácidos graxos saturados na carne dos animais da raça Rabo Largo, como o ácido palmítico, (caracterizado por ser hipercolesterolêmico, sendo prejudicial à saúde dos consumidores).

## 7 REFERÊNCIAS

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C. et al. **Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.6, p.1937-1944, (supl. 2). 2003<sup>a</sup>.

AOAC. **Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international.** 19 ed. v. 02. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities, p.140, 2012.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; WANDER, A.E.; ARAÚJO, M.R.A. **Eficiência bioeconômica de cordeiro F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne.** *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v.40, p.825-831, 2005.

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S.; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F. T. **Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas.** *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 36, n. 05, p. 1553-1557, 2006.

BORGES, C.A.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; PEREIRA, E.S.; ZARPELON, T.G.; CONSTANTINO, C.; FAVERO, R.; et al. **Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão.** *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 32, suplemento 1, p. 2011-2020, 2011.

CARDOSO, A. R.; PIRES, C. C.; CARVALHO, D. et al. **Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro.** *Ciência Rural*, v.36, n.01, p.215-221, 2006.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F.; NETO, S. G.; CUNHA, M. G. G. **Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 08, p.1483-1489, 2008.

CARVALHO, J.A. **Caracterização da atividade reprodutiva de fêmea ovina da raça Rabo Largo no semiárido do nordeste brasileiro.** Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. BA 58f. 2013.

CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentadas em confinamento.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Dissertação (Mestrado em Zootecnia),100p, 1998.

CIRNE, L.G.A.; OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L.; BALGADO, A.R.; LEITE, M.C.P.; ROCHA, N.B.; MACEDO JUNIOR, C.M.; OLIVEIRA, P.A. **Comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.66, n.01, p.229-234, 2014.

COSTA, M.; ALVES, S. P.; FRANCISCO, A.; ALMEIDA, J.; ALFAIA, M. C.; MARTINS, V. S.; PRATES, M. A. J.; SANTOS-SILVA, J.; DORAN, O.; BESSA, B. J.R. **The reduction of starch in finishing diets supplemented with oil does not prevent the accumulation of trans-10 18:1 in lamb meat.** *Journal of Animal Science*, v. 95, p.3745 - 3761, 2017.

DETMANN, E. et al. **Métodos para Análise de Alimentos.** 1 ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, p. 214, 2012.

FAO - Food and agriculture organization of the united nations. Faostat, 2005. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections>>. Acesso em: 23 out. 2019.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. **A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues.** *Journal Biological Chemistry*, v. 226. p. 497-509, 1957.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; COSTA, T.I.R.; ALMEIDA, A.K. et al. **Performance and carcass characteristics of Santa Inés pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems.** *Rev. Bras. Zootec.*, v. 39, p. 1313-1321, 2010.

GRECCO, F.C.A.R. et al. **Desempenho de cordeiros Suffolk confinados e suplementados com probióticos.** UNOPAR, Científica Ciências Biológicas e da Saúde, v. 08, n. 01, p. 71-76, 2014.

HADDAD, S.G.; HUSEIN, M.Q. **Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs.** *Livestock Production Science*, v.87, p.171-177, 2004.

HARTEN, S.; KILMINSTER, T.; SCANLON, T. et al. **Fatty acid composition of the ovine Longissimus dorsi muscle: effect of feed restriction in three breeds of different origin.** *Journal Science Food Agriculture*, 2015.

LANDIM, A.V. et al. **Desempenho produtivo e características de carcaça de cordeiros Rabo Largo puro e cruzados com Santa Inês.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* vol.69, n.5, pp.1267-1274. ISSN 1678-4162, 2017.

MANSO, T.; CASTRO, T.; MANTECÓN, A.R.; JIMENO, V. **Effect of palm oil and calcium soaps of palm oil fatty acids in fattening diets on digestibility, performance, and chemical body composition of lambs.** *Animal feed science and technology*, amsterdam, v.127, n. 3/4, p. 175-186, 2006.

MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; GIRALDEZ, F.J. et al. **Animal performance and chemical body composition of lambs fed diets with different protein supplements.** *Small Ruminant Research*, v.29, p.185-191, 1998.

McMANUS, C.; PAIVA, S.R.; MELO, C.B.; SEIXAS, L. *Raça ovina Rabo Largo.* Brasília: Universidade de Brasília, 5p, (Série Técnica), 2010.

MEDEIROS, G.R. et al. **Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.718-727, 2009.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. Washington: Nat. Academic, p.384, 2007.

NOTTER, D.R.; KELLY, R.F.; Mc CLAUGHERTY, F.S. **Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: II.** Lamb growth, survival, and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*, v.69, p.22-23, 1991.

OLIVEIRA, M. A.; ALVES, S. P.; Santos-Silva, J.; and Bessa, R. J. B. **Effects of clays used as oil adsorbents in lamb diets on fatty acid composition of abomasal digesta and meat.** *Animal Feed Science and Technology*, v. 213, p. 64-73, 2016.

PANIAGO, R. **Dietas de alto grão x alto volumoso.** Disponível em: <http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>, 2014. Acesso em 10/08/2019.

PANIAGO, R. **Dietas de alto grão x alto volumoso.** Disponível em: <http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>, 2015. Acesso em 12/11/2019.

PEIXOTO, L.R.R.; BATISTA, A.S.M.; BOMFIM, M.A.D.; VASCONCELOS, A.M. DE; ARAÚJO FILHO, J. T. DE. **Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento.** *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.12, n.1, p.117-125 jan/mar, 2011.

PEREIRA, ANDERSON et al. **Effects of lamb's breed and energy concentration of diet on nutrient digestibility and growth performance.** In: *Journal of animal science*. Journals dept, 2001 evans rd, cary, nc 27513 usa: oxford univ press inc, p. 466-467, 2019.

PHY, T.S.; PROVENZA, F.D. Sheep fed grain prefer foods and solutions that attenuate acidosis. *Journal of Animal Science*, v.76, p.954-960, 1998.

Produção da Pecuária Municipal. 2015. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default\\_xls.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default_xls.shtm) Acesso em: 23/10/2019.

RHEE, K.S.; WALDRON, D.F.; ZIPRIN, Y.A. et al. **Fatty acid composition of goat diets vs intramuscular fat.** *Meat Science*, v.54, p.313-318, 2000.

SALDANHA, E.S.P.B.; GONZALES E. **Enriquecimento de ácidos graxos na alimentação de poedeiras.** *Pesquisa & Tecnologia*, v. 9, n. 1, Jan-Jun 2012.

SANTRA, A.; CHATURVEDI, O.H.; TRIPATHI, M.K. et al. **Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal populations in rumen of lambs.** *Small Ruminant Research*, v.47, p.203-212, 2003.

SEBRAE. Informações de mercado sobre caprinos e ovinos. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br> 2009. Acesso em: 23/03/2020.

SILVA, JOSIANE VELOSO DA; Caracterização dos sistemas de produção de ovinos e caprinos no estado do maranhão/Josiane Veloso da Silva-Aréia: UFPB/CCA,110F.:il. 2011.

SOUSA, B.B.; BENICIO, A.W.A, BENICIO, T.M.A, **Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos. Journal of Animal Behaviour Biometeorology**, v.3, p.42-50, 2015.

SOUSA, W.H. de; LEITE, P.R. de M. Ovinos de corte: a raça Dorper. João Pessoa: Emepa-PB.75p, 2000.

SOUZA, J. D. F. de; SOUZA, O. R. G. de; CAMPEÃO, P. Mercado e comercialização na ovinocultura de corte no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50. 2012, Vitória. **Agricultura e desenvolvimento rural com sustentabilidade**. Vitória: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 16 f. 1 CD-ROM, 2012.

TITI, H.H.; TABBAA, M.J.; AMASHEH, M.G. et al. **Comparative performance of Awassi lambs and Black goat kids on different crude proteína levels in Jordan. Small Ruminant Research**, v.37, p.131-135, 2000.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. **Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Animal Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

VECHIATO, T. A. F.; ORTOLANI, E. L. **Acidose láctica ruminal: um risco nos confinamentos**. BeefPoint, São Paulo, 08 abr. 2008. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/?noticiaID=44107&actA=7&areaID=15&secaoID=121>. Acesso em 20/07/2020.

VIANA, J. G.A. **Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. Revista Ovinos**, v.4, 2008.

VILLELA, L.C.V., 2016. Ovinos de corte. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos\\_de\\_corte/arvore/CONT000g8k752f602w\\_x5ok0u5nfpmb11ubx5.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g8k752f602w_x5ok0u5nfpmb11ubx5.html). Acesso dia 22 de junho de 2019.

XENOFONTE, A.R.B et al. **Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu. Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 02, p. 392-398, 2009.