



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
DOUTORADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**SHEILA VILARINDO DE SOUSA**

**EFEITO DE DIETAS CONTENDO ÓLEO DE BURITI SOBRE O DESEMPENHO,  
COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS E ATRIBUTOS  
SENSORIAIS DA CARNE DE CORDEIRO**

**TERESINA-PI**

**2021**

**SHEILA VILARINDO DE SOUSA**

**EFEITO DE DIETAS CONTENDO ÓLEO DE BURITI SOBRE O DESEMPENHO,  
COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS E ATRIBUTOS  
SENSORIAIS DA CARNE DE CORDEIRO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal, área de concentração Produção Animal.

**Orientador:** Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra

TERESINA-PI

2021

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco  
Serviço de Processamento Técnico

S725e Sousa, Sheila Vilarindo de.  
Efeito da dieta contendo óleo de buriti sobre o desempenho, composição físico-química, perfil de ácidos graxos e atributos sensoriais da carne de cordeiro / Sheila Vilarindo de Sousa. – 2021.  
60 f.

Tese (Doutorado) – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Teresina, 2021.

“**Orientador:** Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra”

1. Ciência Animal. 2. Ácido Oléico. 3. Óleo de Buriti. 4. Carne Ovina. I. Título.

CDD 636

Bibliotecária: Milane Batista da Silva – CRB-3/1005

**SHEILA VILARINDO DE SOUSA**

**EFEITO DE DIETAS CONTENDO ÓLEO DE BURITI SOBRE O DESEMPENHO,  
COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS E ATRIBUTOS  
SENSORIAIS DA CARNE DE CORDEIRO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciência Animal da Universidade Federal do  
Piauí, como requisito para obtenção do título de  
Doutor em Ciência Animal.

Área de Concentração: Produção Animal

Linha de Pesquisa: Exigências Nutricionais e  
Avaliação de Alimentos para Ruminantes e Não  
Ruminantes.

Orientador: Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra

Aprovada em 23 de fevereiro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra (Presidente) / UFCG**

---

**Tairon Pannunzio Dias e Silva (Interno) / CPCE/UFPI**

---

**Prof. Dr. Ronaldo Lopes Oliveira (Externo) / UFBA**

---

**Profa. Dra. Elzania Sales Pereira (Externo) / UFC**

---

**Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente (Externo) / UFMA**

Aos meus pais **Celia** e **Wilton**, pelo amor, apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida.

Aos meus queridos irmãos **Herb**, **Cibele** e **Tanna**, pela amizade, carinho e amor.

*Dedico!*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte inesgotável de amor e misericórdia, minha força em todos os momentos da vida.

A minha Família, por me apoiar sempre, e por se fazer sempre presente, mesmo nos momentos em que estive a quilômetros de distância.

À Universidade Federal do Piauí, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pelo apoio necessário à realização do curso de pós-graduação.

À CAPES, pelo apoio financeiro por meio da concessão da bolsa de estudos.

A meu orientador Prof. Dr. Leilson Rocha Bezerra pelos ensinamentos, apoio e confiança durante todo o processo, fundamentais para a realização desse trabalho.

A todos os professores que fazem parte do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pelo ensino de qualidade.

A EMEVZ-UFBA, pela concessão das instalações para a realização do experimento.

Ao Professor Dr. Ronaldo Lopes Oliveira e toda sua equipe, por toda colaboração, apoio e presteza durante todo o experimento.

A Luciana Viana e Mateus Neto, pela amizade, parceria e ajuda antes, durante e após a realização do experimento.

A todos os funcionários da Fazenda experimental de São Gonçalo da EMEVZ- UFBA, que contribuíram direta ou indiretamente para a execução dos trabalhos.

A Juliana Paula Oliveira (Ju) pela ajuda com a análise de dados e conhecimentos compartilhados.

Aos meus colegas de turma, em especial a minha amiga Francinete (Netinha), por dividir as angústias, dificuldades, e também pelos bons momentos vividos durante essa jornada.

As amizades que fiz durante a realização do experimento realizado na Bahia (Pedro, Mateus, Jocasta, Willian, Henry, Renata, Dani, Vanessa e Guga), pelo acolhimento e ajuda durante esse processo.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!!!

*“Até aqui nos ajudou o Senhor!”*

(Samuel 7:12)

## RESUMO

Os objetivos neste estudo foram avaliar os efeitos da adição de teores crescentes de óleo de buriti (OB) sobre o crescimento e a qualidade da carne ovina. Quarenta cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper), com peso corporal inicial de  $28,0 \pm 0,5$  kg, foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos: 0 (sem inclusão OB); 12; 24; 36 ou 48 g / kg OB na MS total e oito repetições (animais). A inclusão de OB na dieta de cordeiros reduziu linearmente ( $P \leq 0,05$ ) o CMS, o peso corporal final e o GMD. A inclusão de OB na dieta não afetou ( $P > 0,05$ ) os teores de umidade e proteína do músculo *longissimus lumborum*. No entanto, o conteúdo de colágeno ( $P = 0,004$ ) e FC ( $P = 0,001$ ), aumentaram linearmente, a CRA ( $P = 0,08$ ) tendeu a aumentar linearmente, e a intensidade de cor vermelha ( $a^*$ ;  $P = 0,08$ ), e luminosidade ( $L^*$ ;  $P = 0,008$ ) apresentaram efeito quadrático. A adição de teores crescentes de OB reduziu linearmente o índice de croma ( $C^*$ ;  $P = 0,03$ ), o teor de lipídios ( $P \leq 0,05$ ), a intensidade de cor amarela ( $b^*$ ;  $P = 0,01$ ) e a PPC ( $P \leq 0,05$ ) da carne. A concentração de C16:0 tendeu ( $P = 0,06$ ) a diminuir linearmente com a adição de OB na dieta dos animais, enquanto que C17:0 diminuiu linearmente ( $P = 0,004$ ), e em contraste, C18:0 e C20:0 aumentaram linearmente ( $P \leq 0,05$ ) no músculo *longissimus lumborum*. As concentrações de C16:1c – 9, C18:1c – 9 e C18:1c – 11 reduziram linearmente ( $P \leq 0,05$ ) com níveis crescentes de OB. Houve um aumento quadrático em C20:3n – 6 ( $P = 0,03$ ), e uma diminuição quadrática em C20:4n-6 ( $P = 0,004$ ). A razão  $\Sigma$ AGMI ( $P = 0,01$ ) e  $\Sigma$ AGMI: $\Sigma$ AGS ( $P < 0,001$ ) diminuíram linearmente devido à inclusão de OB. A tendência da razão n-6: n-3 para o aumento linear da soma e razão dos outros não foi afetada pela inclusão OB. As atividades das enzimas  $\Delta 9$  – dessaturase C16 e C18 diminuíram linearmente ( $P < 0,0001$ ) com a inclusão de OB na dieta, em contraste com a enzima elongase ( $P = 0,03$ ) aumentou linearmente. No entanto, a inclusão de OB não afetou os índices desejáveis de ácido graxo (AGD), aterogenicidade (AI), trombogenicidade (TI) e h: H. A inclusão de OB na dieta de cordeiros promoveu melhor pontuação para suculência, maciez, sabor "ovino" e intensidade do aroma e aceitação geral da carne ( $P \leq 0,05$ ). A inclusão de OB na dieta dos cordeiros reduziu o consumo, o desempenho e a concentração de gordura da carne, afetando negativamente o pH e os índices de cor. Porém, a menor deposição de gordura reduziu a concentração de C16:0 e aumentou o C18:0, proporcionando uma carne com melhor perfil de AG, além de reduzir o sabor e a intensidade do aroma "ovino" e a suculência da carne, o que resultou na melhor aceitação da carne pelos painelistas.

**Palavras-chave:** Ácido oleico; Apelo do consumidor; Índice de aterogenicidade; *Mauritia flexuosa*



## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of adding increasing levels of buriti oil (BOIL) on the growth and quality of sheep meat. Forty crossbred lambs (Santa Inês x Dorper), with initial body weight of  $28.0 \pm 0.5$  kg, were distributed in a completely randomized design with five treatments: 0 (without OB inclusion); 12; 24; 36 or 48 g/kg BOIL in total DM and eight replicates (animals). The inclusion of BOIL in the diet of lambs linearly reduced ( $P \leq 0.05$ ) the DMI, the final BW and GMD. The inclusion of BOIL in the diet did not affect ( $P > 0.05$ ) the moisture and protein contents of the *longissimus lumborum* muscle. However, collagen content ( $P = 0.004$ ) and WBSF ( $P = 0.001$ ) increased linearly, WHC ( $P = 0.08$ ) tended to increase linearly and red color intensity ( $a^*$ ;  $P = 0.08$ ) and luminosity ( $L^*$ ;  $P = 0.008$ ) had a quadratic effect. The addition of increasing levels of BOIL linearly reduced the chroma index ( $C^*$ ;  $P = 0.03$ ), the lipid content ( $P \leq 0.05$ ), the intensity of yellow color ( $b^*$ ;  $P = 0.01$ ) and the CWL ( $P \leq 0.05$ ) of the meat. The concentration of C16:0 tended ( $P = 0.06$ ) to decrease linearly with the addition of BOIL to the animals' diet, while C17:0 decreased linearly ( $P = 0.004$ ), and in contrast, C18:0 and C20:0 increased linearly ( $P \leq 0.05$ ) in the *longissimus lumborum* muscle. Concentrations of C16:1c – 9, C18:1c – 9 and C18:1c – 11 linearly reduced ( $P \leq 0.05$ ) with increasing levels of OB. There was a quadratic increase in C20:3n – 6 ( $P = 0.03$ ), and a quadratic decrease in C20:4n-6 ( $P = 0.004$ ). The  $\Sigma$ MUFA ( $P = 0.01$ ) and  $\Sigma$ MUFA: $\Sigma$ SFA ( $P < 0.001$ ) ratios linearly decreased due to the inclusion of BOIL. The trend of the n-6: n-3 ratio for the linear increase of the sum and ratio of others was not affected by BOIL inclusion. The activities of the  $\Delta 9$  enzymes - C16 and C18 desaturase linearly decreased ( $P < 0.0001$ ) with the inclusion of BOIL in the diet, in contrast to the enzyme elongase ( $P = 0.03$ ) increased linearly. However, the inclusion of BOIL did not affect the desirable indices of fatty acid (DFA), atherogenicity (AI), thrombogenicity (TI) and h:H, sheep" and aroma intensity and overall meat acceptance ( $P \leq 0.05$ ). The inclusion of BOIL in the diet of lambs reduced meat intake, performance and fat concentration, negatively affecting pH and color indices. However, the lower fat deposition reduced the concentration of C16:0 and increased the C18:0, providing a meat with a better FA profile, in addition to reducing the flavor and intensity of the "sheep" aroma and the juiciness of the meat, the which resulted in better acceptance of the meat by panelists.

**Keywords:** Atherogenicity index; consumer appeal; *Mauritia flexuosa*, oleic acid.

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO I

<b>Tabela 1.</b> Composição de ácidos graxos em diferentes óleos vegetais utilizados em dietas experimentais para ruminantes .....	16
--	----

### CAPITULO II

<b>Tabela 1.</b> Composição química e composição de ácidos graxos de ingredientes utilizados na dieta de cordeiros.....	34
<b>Tabela 2.</b> Proporção de ingredientes e composições químicas de dietas experimentais para cordeiros, incluindo óleo de buriti.....	36
<b>Tabela 3.</b> Composição físico-química do músculo <i>longissimus lumborum</i> de cordeiros alimentados com óleo de buriti.....	42
<b>Tabela 4.</b> Composição de ácidos graxos (mg/100 g de carne) do músculo <i>longissimus lumborum</i> de cordeiros alimentados com dietas contendo óleo de buriti.....	44
<b>Tabela 5.</b> Grupo de ácidos graxos, soma ( $\Sigma$ ), proporções e índices de saúde (mg/100 g de carne) do músculo <i>longissimus lumborum</i> de cordeiros alimentados com dietas contendo óleo de buriti.....	45
<b>Tabela 6.</b> Características sensoriais da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo óleo de buriti.....	46

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I: REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
<b>Lipídios em dietas para ruminantes e seus efeitos sobre a qualidade da carne.....</b>	<b>13</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>13</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>13</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>13</b>
<b>Fontes lipídicas na alimentação de ruminantes.....</b>	<b>14</b>
<b>Óleos vegetais.....</b>	<b>15</b>
<b>Ácidos graxos da carne de ruminantes .....</b>	<b>17</b>
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>20</b>
<b>Referências.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO II: Efeito de dietas contendo óleo de buriti sobre o desempenho, composição físico-química, perfil de ácidos graxos e atributos sensoriais da carne de cordeiro.....</b>	<b>27</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>27</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>29</b>
<b>1.Introdução.....</b>	<b>31</b>
<b>2. Material e Métodos.....</b>	<b>33</b>
2.1. <i>Considerações éticas, animais e procedimentos gerais.....</i>	<i>33</i>
2.2. <i>Análises químicas.....</i>	<i>34</i>
2.3. <i>Desempenho, procedimento de abate e obtenção de longissimus lumborum.....</i>	<i>36</i>
2.4. <i>Composição e propriedades físico-químicas de longissimus lumborum.....</i>	<i>37</i>
2.5. <i>Determinação de ácido graxo (AG).....</i>	<i>39</i>
2.6. <i>Atributos sensoriais.....</i>	<i>40</i>
2.7. <i>Análise estatística.....</i>	<i>41</i>
<b>3. Resultados.....</b>	<b>42</b>
<b>4. Discussão.....</b>	<b>47</b>
<b>5. Conclusão.....</b>	<b>52</b>
<b>Referências.....</b>	<b>52</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>58</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a criação de ruminantes é de aproximadamente 253 milhões de cabeças, sendo que destas 218,2 milhões são de bovinos, 20,6 de ovinos e 12,1 de caprinos. A região Nordeste se destaca no efetivo de ovinos, sendo responsável por 70,6% do total nacional, com a Bahia como maior estado produtor, representando 22,8% do efetivo nacional (1), mostrando um grande potencial para produção, desde que os recursos disponíveis sejam bem utilizados.

A cadeia produtiva da ovinocultura é uma atividade em expansão dentro do agronegócio brasileiro como estratégia de desenvolvimento rural e geração de renda. Assim, o aumento na produção e consumo dos produtos dessa cadeia é algo que deve ocorrer a longo prazo em função de fatores como o crescimento natural da população e da renda, e principalmente pela organização desses setores para expandir seus mercados (2).

No Brasil, o consumo de carne ovina ainda é baixo, em comparação aos demais tipos de carne, sendo em média de 0,6 kg/habitante/ano (3), ainda assim, a produção interna não consegue suprir a demanda deste mercado. Uma alternativa para suprir esse déficit seria a intensificação do sistema de produção ovina, tornando-o mais eficiente na gestão e utilização dos recursos, principalmente, no que se diz respeito ao manejo alimentar, um dos principais gargalos financeiros do sistema (4).

O confinamento de ovinos é uma estratégia viável em função da irregularidade de chuvas, que reduz a disponibilidade de forragem, tornando esta alternativa atraente, se utilizadas fontes de alimentos disponíveis na região (5), possibilitando retorno mais rápido do capital investido, por reduzir a idade ao abate dos animais, resultando em carcaças com características desejáveis que atendam às exigências do mercado consumidor (6,7).

Ao longo dos anos tem se buscado alternativas alimentares capazes de suprir a demanda desses rebanhos, promovendo o aumento do desempenho e qualidade de produtos, com melhor custo/benefício para a atividade agropecuária. Dessa forma, os resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos vegetais são passíveis de serem utilizados na alimentação de ruminantes e estão disponíveis, geralmente, no período de escassez de forragem verde, que ocorre na época seca do ano (8).

O Brasil apresenta grande potencial para a produção de oleaginosas utilizadas no processo de extração de óleos para produção de biocombustíveis, com destaque para as culturas da soja, girassol, algodão, amendoim, mamona, canola, dendê, entre outras. Essa extração pode ocorrer de forma mecânica ou química sendo que ambas resultam em subprodutos, como farelos e tortas que possuem alto potencial nutritivo, apresentando concentrações consideráveis de

proteína e extrato etéreo, o que possibilita o atendimento das exigências nutricionais destas frações pelos animais (9,10).

Óleos e gorduras têm sido utilizados na nutrição de ruminantes com o objetivo de aumentar a densidade energética da dieta e a eficiência de utilização de energia, pela redução do incremento calórico (11,12). Entretanto, o fornecimento de lipídeos, em níveis superiores a 7%, geralmente, causa redução no consumo voluntário do alimento e digestibilidade dos nutrientes, principalmente da fibra (13). Provavelmente, isso ocorre devido aos limites metabólicos de utilização da gordura, tanto para oxidação, como para armazenamento nos tecidos (14).

As respostas à presença dos lipídeos na dieta estão intimamente relacionadas à forma de inclusão, ao grau de insaturação e ao comprimento da cadeia. Assim, acredita-se que as fontes de gordura menos insaturadas sejam menos problemáticas que fontes mais insaturadas, portanto, as respostas observadas à inclusão de lipídeos podem estar intimamente relacionadas ao perfil de ácidos graxos do óleo utilizado (15).

Considerada uma das palmeiras mais abundantes do Brasil, o Buriti (*Mauritia flexuosa* L.) ocorre nos biomas Cerrado, Caatinga, Pantanal e Amazônia, com maior ocorrência nas regiões nordeste e centro-oeste do país. Se destaca como uma das mais importantes espécies nativas com potencial econômico na América Latina (16,17). O conteúdo lipídico da polpa do fruto do buriti é uma excelente fonte de óleo vegetal, principal produto da sua exploração, o qual apresenta maior valor comercial, usado tanto na fabricação de cosméticos, comidas e ainda atividade antibacteriana e cicatrizante (18).

O óleo de buriti possui propriedades funcionais devido à sua alta concentração de ácidos graxos monoinsaturados, que possui ação hipocolesterolêmica. Além de expressivas quantidades de carotenoides e tocoferóis, importantes na nutrição humana e animal (19,20). Nesse contexto, o óleo de buriti se torna uma fonte alternativa na suplementação de ruminantes devido sua composição em ácidos graxos insaturados, especialmente ácido oleico, que poderá ser incorporado a dieta para melhorar o perfil lipídico da carne via biohidrogenação.

A Tese está estruturada com base nas normas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UFPI estabelecidas na Resolução 001/03-CCMCA, da seguinte forma: Introdução Geral; Capítulo I, Revisão de Literatura, elaborado conforme nas normas da Revista *Veterinária e Zootecnia*; e Capítulo II, artigo intitulado “Efeito do óleo de buriti sobre o desempenho, composição físico-química, perfil de ácidos graxos e atributos sensoriais da carne de cordeiro”, elaborado conforme nas normas da revista *Meat Science*; e Considerações finais.

## **CAPITULO I: REVISÃO DE LITERATURA**

## **LIPÍDIOS EM DIETAS PARA RUMINANTES E SEUS EFEITOS SOBRE A QUALIDADE DA CARNE**

### **RESUMO**

Para atender a demanda dos consumidores, cada vez mais preocupados com a saúde e bem estar, estratégias como a modificação do perfil de ácidos graxos dos produtos oriundos de ruminantes (carne e leite) têm sido adotadas, para obter uma menor proporção de ácidos graxos saturados (AGS) os quais geralmente estão associados ao risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. A inclusão de fontes lipídicas, como por exemplo os óleos vegetais, ricos em ácidos graxos insaturados na dieta de ruminantes, têm tido como objetivo melhorar a eficiência de utilização de energia, uma vez que apresenta menor incremento calórico em comparação aos carboidratos, bem como melhorar os aspectos qualitativos da carne, principalmente no que se refere ao perfil de ácidos graxos, e aumento dos compostos funcionais da carne. Entretanto, devido à natureza alimentar dos ruminantes ser associada ao consumo de forragens, pobres nesse nutriente, há uma limitação em sua utilização, uma vez que são tóxicos aos microrganismos ruminais. Assim, pesquisas avaliando a inclusão de fontes lipídicas na dieta de animais ruminantes, têm sido realizadas como alternativa alimentar para melhorar a qualidade da carne, minimizando os efeitos sobre a fermentação ruminal.

Palavras-chaves: Óleos vegetais; ovinos; perfil de ácidos graxos da carne.

### **ABSTRACT**

To meet the demand of consumers, increasingly concerned about health and well-being, strategies such as modifying the fatty acid profile of products from ruminants (meat and milk) have been adopted to obtain a lower proportion of saturated fatty acids (SFA) which are generally associated with the risk of developing cardiovascular disease. The inclusion of lipid sources, such as vegetable oils, rich in unsaturated fatty acids in the diet of ruminants, has been aimed at improving the efficiency of energy use, as it has a lower caloric increase compared to carbohydrates, as well as improving the qualitative aspects of the meat, mainly with regard to the fatty acid profile, and the increase in the functional compounds of the meat. However, because the food nature of ruminants is associated with the consumption of forages, which are poor in this nutrient, there is a limitation in their use, since they are toxic to ruminal microorganisms. Thus, researches evaluating the inclusion of lipid sources in the diet of ruminant animals have been carried out as a food alternative to improve meat quality, minimizing the effects on ruminal fermentation.

Keywords: Fatty acid profile of meat; sheep; vegetable oils.

### **RESUMEN**

Para satisfacer la demanda de los consumidores, cada vez más preocupados por la salud y el bienestar, se han adoptado estrategias como la modificación del perfil de ácidos grasos de productos de rumiantes (carne y leche) para obtener una menor proporción de ácidos grasos saturados (AGS) que son generalmente asociado con el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular. La inclusión de fuentes lipídicas, como los aceites vegetales, ricos en ácidos grasos insaturados en la dieta de los rumiantes, ha tenido como objetivo mejorar la eficiencia del uso energético, ya que tiene un menor aumento calórico en comparación con los carboidratos, así como mejorar la calidad cualitativa. aspectos de la carne, principalmente en lo que respecta al perfil de ácidos grasos, y al aumento de los compuestos funcionales de la

carne. Sin embargo, debido a que la naturaleza alimentaria de los rumiantes está asociada al consumo de forrajes, los cuales son pobres en este nutriente, existe una limitación en su uso, ya que son tóxicos para los microorganismos ruminales. Así, se han realizado investigaciones que evalúan la inclusión de fuentes lipídicas en la dieta de los rumiantes como alternativa alimentaria para mejorar la calidad de la carne, minimizando los efectos sobre la fermentación ruminal.

Palabra clave: Aceites vegetales; oveja; perfil de ácidos grasos de la carne.

## **FONTES LIPÍDICAS NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**

A suplementação com lipídios tem se mostrado uma excelente prática nutricional, uma vez que são 2,25 vezes mais energéticos que os carboidratos, além de possuir um menor incremento calórico em relação aos mesmos e proteínas, se tornando ótima opção alimentar, principalmente, nos períodos mais quentes do ano (21).

Um leve aumento no consumo de ácidos graxos eleva eficiência energética, devido a deposição direta de ácidos graxos dietéticos nos tecidos animais substituir os passos metabólicos da conversão de carboidratos ou ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), em ácidos graxos, com respectiva perda de calor (22). Entretanto, o fornecimento de lipídeos, em níveis superiores a 7%, geralmente, causa redução no consumo voluntário do alimento e digestibilidade dos nutrientes, principalmente da fibra (13).

Os efeitos negativos na fermentação ruminal em dietas com inclusão de lipídios, acima do limite crítico, são decorrentes: do efeito tóxico dos ácidos graxos (de cadeia média (10 a 14 átomos de carbono); e poli-insaturados de cadeia longa) aos microrganismos, sendo as bactérias gram (+), metanogênicas e protozoários os mais susceptíveis, e do efeito físico pelo recobrimento das partículas alimentares com gordura, com conseqüente redução do contato destas com agentes de digestão (14).

Essa toxicidade está relacionada a natureza anfifílica dos ácidos graxos, ou seja, aqueles solúveis, tanto em solventes quanto em água. Dessa forma, os microrganismos do rúmen realizam o processo de biohidrogenação, como um mecanismo de autodefesa que converte ácidos graxos insaturados em ácidos graxos saturados (14). Nesse processo, os ácidos graxos provenientes da dieta são hidrolisados e, em seguida os poli-insaturados são rapidamente hidrogenados pelos microrganismos do rúmen, resultando na produção de ácidos graxos saturados (principalmente ácido esteárico, C18:0). Esta é uma das principais razões pela alta concentração ácidos graxos saturados na carne de ruminantes. Neste processo são formados



ainda, intermediários importantes, como o ácido *c9*, *t11* CLA e ácido vacênico (*t11*, 18:01) (23).

Existem inúmeras fontes de lipídeos que podem ser adicionadas em dietas para ruminantes, tais como sementes de oleaginosas (soja, girassol, algodão, canola, etc.), óleos e gorduras livres (óleos vegetais, sebo, óleo reciclado de cozinha, óleos de peixes, misturas de óleos vegetais e animais) e gorduras especiais “protegidas” (sais de cálcio de ácidos graxos) (14).

As respostas à presença dos lipídios na dieta estão intimamente relacionadas à forma de inclusão, ao grau de insaturação e ao comprimento da cadeia (24). Assim, acredita-se que as fontes menos insaturadas sejam menos problemáticas que fontes mais insaturadas, portanto, as respostas observadas à inclusão de lipídeos podem estar intimamente relacionadas ao perfil de ácidos graxos do óleo utilizado (15).

## **ÓLEOS VEGETAIS**

Diversas culturas oleaginosas (soja, girassol, dendê, canola, algodão, mamona, amendoim, dentre outras) podem ser utilizadas na obtenção de óleos vegetais, os quais apresentam grande diversidade de aplicação industrial que compreendem a área alimentícia, cosmética e de produção de biocombustíveis, e por isso tem se verificado um aumento na sua demanda de mercado, e para melhorar seu aproveitamento, deve-se explorar a potencialidade agrícola de cada região (25,26,27).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC n.481, 2021), os óleos vegetais são produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos, podendo conter pequenas quantidades de outros lipídios, tais como fosfolipídios, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres naturalmente presentes no óleo ou na gordura, obtidos das partes das espécies vegetais, sólidos ou pastosos à temperatura de 25°C.

Óleos vegetais têm sido utilizados em pesquisas, como fator de modificação no processo de biohidrogenação, uma vez que podem influenciar no metabolismo microbiano no rúmen, promovendo alterações na composição de ácidos graxos dos produtos gerados (carne, leite e derivados). Os óleos vegetais contêm alta proporção de ácidos graxos insaturados em relação aos saturados (Tabela 1), e digestibilidade aparente mais alta que as fontes lipídicas de origem animal (28).

Tabela 1. Composição de ácidos graxos em diferentes óleos vegetais utilizados em dietas experimentais para ruminantes

Óleos	Ácidos Graxos (g/100 g AG)						Autor
	14:00	C16:0	C18:0	C18:1 n-9	C18:2 n-6	C18:3 n-3	
Soja	0,09	12,2	3,27	29,4	45,8	3,78	Roy et al. (29)
Girassol	0,33	8,5	7,4	25,7	54,2	0,32	
Palma	12,6	8,98	2,21	17,1	14,9	1,27	Carvalho et al. (30)
Milho	0,13	11,8	5,18	20,66	53,99	5,51	Girón et al. (31)
Canola	-	1,9	2,3	63,7	23	8,8	Miltko et al. (32)
Linhaça	-	1,9	1,6	28,5	17,5	50,1	
Babaçu	16,2	8	3,3	11,6	1,7	0,3	Parente et al. (33)
Buriti	0,8	17,7	1,67	76,2	1,6	1,14	Diogenes et al. (34)

As plantas oleaginosas, e os óleos derivados destas, apresentam variações nas proporções dos diferentes ácidos graxos, podendo apresentar também respostas distintas quando fornecidos aos animais (35). Nos óleos e gorduras naturais os ácidos graxos ocorrem principalmente como ésteres, que podem estar sob a forma esterificada denominado ácidos graxos livres, forma em que é transportada no plasma (36,37). São classificados estruturalmente pelo grau de saturação em, saturados (AGS), contendo apenas ligações simples entre carbonos, monoinsaturados (AGMI) contendo uma dupla ligação ou poli-insaturados (AGPI), com duas ou mais duplas ligações entre carbonos.

Os ácidos graxos saturados podem ser divididos ainda em dois grupos: cadeia média (entre 8 e 12 átomos de carbono na cadeia) e cadeia longa (acima de 14 átomos de carbono). Os principais AGS de cadeia longa são: mirístico (14:0), palmítico (16:0) e o esteárico (18:0). Os AGS de cadeia longa encontram-se no estado sólido à temperatura ambiente. De maneira geral, na gordura saturada (C12:0, C14:0 e C16:0) eleva a concentração plasmática de colesterol, enquanto o C18:0 é neutro em seus efeitos sobre o colesterol (38).

O ácido graxo monoinsaturado mais comum encontrado na natureza é o oleico (C18:1), série ômega 9, tendo como principais fontes os óleos de oliva e canola (39). O ácido oleico, quando originado de fontes vegetais, diminui as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) sem, contudo, diminuir as lipoproteínas de alta densidade (HDL). Este fato produz um aumento na quantidade de HDL (bom colesterol) no sangue trazendo benefícios à saúde humana (40).

Os ácidos graxos poli-insaturados, como ácido linoleico (C18:2 n-6) e ácido linolênico (C18:3 n-3), são essenciais na dieta humana, e podem ser associadas à prevenção de doenças (41). São abundantemente encontrados em fontes de óleos vegetais, podendo ter sua concentração aumentada na carne, em função do fornecimento em dietas ricas em óleos ou sementes de oleaginosas aos animais (42).

## ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE RUMINANTES

Os lipídios são os constituintes da carne que apresentam maior variação, a qual ocorre em função de fatores intrínsecos (sexo, raça e idade) e extrínsecos (dieta e sistema de terminação) e também na região a ser depositada (43). O nível nutricional das dietas é um dos fatores mais importantes a influenciar o teor de gordura intramuscular da carne. Entretanto, do ponto de vista nutricional, não apenas a quantidade de gordura é importante, mas também sua composição em ácidos graxos (44,45).

A consciência dos consumidores da relação entre dieta e bem-estar, tem impulsionado o mercado de alimentos com efeitos benéficos a saúde. Assim, estratégias de alimentação animal têm sido adotadas com o objetivo de aumentar a concentração de uma série de ácidos graxos promotores de saúde presentes na carne (46,47).

A qualidade nutricional de lipídios em carcaças de ruminantes é avaliada com base em sua composição de ácidos graxos, por meio da determinação de índices que relacionam o conteúdo de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e poli-insaturados (AGPI), séries n-6 e n-3. As razões AGPI:AGS e n-6:n-3 têm sido utilizadas com frequência para análise do valor nutricional de óleos e gorduras e indicar o potencial colesterolêmico. Os Índices de aterogenicidade (IA) e trombogenicidade (IT) são utilizados como medidas de avaliação e comparação da qualidade de diferentes alimentos e dietas (48).

A carne de ovinos é considerada rica em AGS e apresenta baixa relação AGPI:AGS, o que ocorre devido a extensa biohidrogenação dos ácidos graxos da dieta, pelos microrganismos do rúmen, que consiste na adição de um íon hidrogênio em uma dupla ligação, resultando na conversão de ácidos graxos insaturados em seus saturados correspondentes. A maioria dos ácidos insaturados com 18 carbonos (C18:1, C18:2 e C18:3, respectivamente, oleico, linoleico e linolênico) ou 16 carbonos (16:1, o palmitoleico) será convertida a ácido esteárico (18:0) e palmítico (16:0), respectivamente. Uma vez que, o processo de biohidrogenação não é 100% completo para todos os poli-insaturados, alguns como o C18:2, C18:3 e produtos intermediários tais como CLA e C18:1 *n-7* alcançam o duodeno e são absorvidos (23,49).

Os AG presentes na gordura intramuscular podem ainda, ser derivados da síntese endógena, a qual tem como principal precursor o ácido acético, proveniente da síntese dos microrganismos ruminais. A partir do ácido acético e pela ação de diferentes enzimas, como acetil-CoA carboxilase alfa e ácido graxo sintase, é possível prolongar a cadeia do carbono até C16:0 (50). A cadeia pode então ser ainda mais alongada e/ou dessaturada para a formação de C18:1 e C16:1, devido à ação da enzima estearoil-CoA dessaturase. Esta enzima também é

responsável pela produção tecidual de CLA a partir do C18:1 *t*11, que deriva da biohidrogenação ruminal dos AG da dieta (50,45).

Os principais ácidos graxos encontrados na carne de ovinos são o C16:0 (20,11% - 24,80%), C18:0 (16,98% - 31,05%) e C18:1 (32,61% - 46,40%) (51,52,53). Os AGS dessa espécie variam entre 40-49% do total de AG. No entanto, o C18:0, apresenta baixa participação em doenças cardiovasculares, a qual varia entre 11 e 27% do total de AG (54). Já o teor AGPI n- 6, C18:2 n- 6, PUFA n-3, C18: 3 n-3 varia entre 5 a 15%, 3 a 14%, 0,8 a 4% e 0,3 a 3% de AG total, respectivamente. Além disso, os AGPI de cadeia longa (ácido eicosapentaenóico, C20:5 n-3, ácido docosahexaenóico, C22:6 n-3), que derivam da dessaturação e alongamento de C18:3 n-3, têm papel positivo na redução das concentrações sanguíneas de triacilglicerol, vasodilatação e resposta inflamatória. Assim, uma ingestão diária adequada de C20: 5 n- 3 mais C22: 6 n- 3 foi fixada em 250 mg (55).

Utilizando óleo de soja e girassol Roy et al. (29) observaram aumento no conteúdo total de ácidos graxos pili-insaturados e CLA na carne de cabras alimentadas com as dietas contendo óleo (girassol e soja), efeito parcialmente atribuído às concentrações aumentadas de C18:1 *t*11 decorrente da biohidrogenação parcial de C18:1, C18:2 e C18:3 pelos microrganismos ruminais. O C18:1 *t*1 pode servir como substrato para atuação da enzima  $\Delta$ 9 dessaturase, nos tecidos para síntese endógena de CLA. Assim, com utilização de dietas ricas em óleo, ocorre maior escape de ácidos graxos insaturados devido a capacidade de biohidrogenação dos microrganismos do rúmen ser excedida, permitindo assim maior absorção e presença destes componentes nos produtos (35).

O método mais comum para aumentar o conteúdo de CLA da carne de ruminantes é fornecer aos animais fontes dietéticas adicionais ricas em C18:2 n-6 e C18:3 n-3 para uso como substratos para biohidrogenação ruminal. O óleo de soja e o óleo de linhaça são as duas principais fontes disponíveis para a alimentação de ruminantes, os quais são ricos em ácidos C18:2 n-6 e C18:3 n-3 (56).

Em estudo realizado por Fiorentini et al. (57) avaliando o efeito do óleo de palma, óleo de linhaça, gordura protegida e soja em grão sobre o perfil de ácidos graxos da carne, foi observado aumento nos níveis de CLA (C18: 2 *c*9, *t*11) no músculo e gordura subcutânea dos animais alimentados com óleo de soja, fato justificado pela quantidade de ácido linolênico encontrada nessa fonte. Os autores observaram ainda, uma melhora do índice de aterogenicidade e da atividade elongase, apresentando grande potencial para melhorar a qualidade da carne e gordura subcutânea. Esta é uma característica importante, pois está relacionada aos ácidos pró e antiaterogênicos e indica os potenciais estímulos à agregação

plaquetária. Consequentemente, existe um maior potencial de prevenção da ocorrência de doenças das artérias coronárias (58).

Miltko et al. (32) observou que dietas contendo óleo de linhaça melhoraram a qualidade da carne de cordeiros, uma vez que reduziu os AGS (C15:0, C16:0 e C17:0), ao passo que aumentou a concentração de AGPI n-3 (C18:3, C 20:5, C 22:6). Segundo os autores, a redução dos AGS provavelmente foi causada por inibição da síntese *de novo* por uma maior porcentagem de AG exógenos no pool metabólico. Além disso, dietas contendo óleo de linhaça também podem refletir em um processo de biohidrogenação incompleto, como efeito do alto consumo de gorduras desprotegidas ricas em C18:3. A redução dos AGS na carne de ruminantes é um fator considerado positivo, uma vez que são os principais ácidos graxos hipercolesterolêmicos (C14:0 e C16:0) associados ao maior risco de doenças cardiovasculares em humanos, o que está relacionado a suas propriedades de aumento do colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL) (59).

A proporção de AGPI e AGS é um indicador significativo para avaliação nutricional de gordura, com recomendação em torno de 0,40 OMS/FAO (60). Efeitos benéficos de AGPI, como eicosapentaenóico (EPA, C20:5 n-3) e docosaheptaenóico (DHA, C22:6 n-3) ácidos, incluem ações anti-inflamatórias, antiaterogênicas e antitrombóticas (61).

Ao avaliar o desempenho e características da carne de novilhos alimentados com dietas contendo óleo de palma hidrogenado, sabão de cálcio de óleo de oliva e óleo de soja, Castro et al. (55) observaram uma maior concentração de C18:0 na gordura intramuscular animais alimentados com óleo de soja em comparação aos que receberam fonte de óleo de palma. De acordo com os autores, tal comportamento pode ter ocorrido devido a biohidrogenação ruminal total de parte dos ácidos graxos insaturados (C18:1) da dieta, aliado a menor atividade da enzima  $\Delta^9$ -dessaturase no tratamento com óleo de soja. Esta enzima converte parcialmente o 18:0 em 18:1 n-9 no tecido adiposo (42) e sua atividade é inibida por AGPI (62) os quais se apresentaram em maior quantidade no tratamento com óleo de soja.

Castro et al. (55) observaram ainda, um aumento nos teores de 18:1 *t*11 e 18:2 *c*9, *t*11 – CLA na carne dos animais que receberam óleo de oliva na dieta. Estudos *in vitro* têm mostrado que durante a biohidrogenação do C18:1 n-9 pequenas quantidades de C18:1 *t*11 também são produzidos (63,64). Já o C18:2 *c*9, *t*11 presente no tecido adiposo é originado da biohidrogenação ruminal do C18:2 *c*9, *c*12 (65).

A biohidrogenação de C18:2 n-6 e C18:3 n-3 corresponde a mais de 70% e 85% do total, respectivamente (66). Assim, os AG by-pass, os produtos intermediários e finais da biohidrogenação ruminal podem ser encontrados na carne de ruminantes. No entanto, os AG na

gordura intramuscular também pode ser derivado da síntese endógena, a qual tem como principal precursor o ácido acético, derivado da síntese dos microrganismos ruminais. A partir do ácido acético e pela ação de diferentes enzimas, como a acetil-CoA carboxilase alfa e a ácido graxo sintase, é possível alongar a cadeia carbonada até C16:0 (49). A cadeia pode então ser alongada e/ou dessaturada para a formação de C18:1 n-9 e C16:1 n-9, devido à ação da enzima estearoil-CoA dessaturase (45).

Ruminantes suplementados com dietas contendo lipídios ricos em AGPI, é a abordagem mais eficaz para diminuir os AGS e promover o enriquecimento potencial para a saúde. Assim altos níveis de ingestão de AGPI podem levar a uma biohidrogenação parcial, resultando em alta produção de AG trans octadecenóicos e altos níveis de ácido rumênico (C18:2 *c*9, *t*11) a serem absorvidos (67).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de lipídios em dietas para ruminantes como estratégia para a modificar do perfil de ácidos graxos na carne, é uma alternativa que tem apresentado resultados positivos, considerando principalmente, o perfil de ácidos graxos das fontes lipídicas e a quantidade fornecida aos animais. Assim, as modificações que ocorrem via processo de biohidrogenação, poderão agregar aos produtos derivados destes animais, compostos bioativos funcionais, os quais podem ajudar na manutenção saúde e na prevenção de doenças.

## REFERÊNCIAS

1. IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. Tabela 3939: Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. [Internet] 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>
2. Martins EC, Magalhães KA, Souza JDF, Guimarães VP, Barbosa CMP, Holanda Filho ZF. Cenários mundial e nacional da caprinocultura e da ovinocultura. 2016;1-4.
3. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAOSTAT database (2013).
4. Alves EM, Pedreira S, Moreira BS, Daiane L. Carcass characteristics of sheep fed diets with slow-release urea replacing conventional urea. *Acta Scientiarum*. 2014;(2008):303-10.
5. Parente HN, Machado TMM, Carvalho FC, Garcia R, Rogério MCP, Barros NN, et al. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2009;61(2):460-466.

6. Medeiros GRD, Carvalho FFRD, Batista ÂMV, Dutra Júnior WM, Santos GRDA, Andrade DKBD. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *R Bras Zootec.* 2009;38(4): 718-727.
7. Lage JF, Paulino PVR, Pereira LGR, Valadares Filho SDC, Oliveira ASD, Detmann, E, et al. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. *PAB.* 2010;45(9):1012-1020.
8. Oliveira RL, Leão AG, Abreu LL, Teixeira, S, Silva TM. Alimentos alternativos na dieta de ruminantes. *RCPA.* 2013;15(2):141-160.
9. Beltrão NDM, Oliveira MIPD. Oleaginosas e seus óleos: vantagens e desvantagens para produção de biodiesel. Embrapa Algodão-Documents (Infoteca-E), 2008.
10. Oliveira RL, Leão AG, Ribeiro OL, Borja MS, Pinheiro AA, Oliveira RL, Santana MC. Biodiesel industry by-products used for ruminant feed. *RCCP.* 2012;25(4):625-638.
11. Horton GMJ, Wohlt JE, Palatini DD, Baldwin JA. Rumen-protected lipid for lactating ewes and their nursing lambs. 1992;9:27–36.
12. Valinote AC, Carlos J, Nogueira M, Leme PR, Silva L, Cunha JA. Fontes de Lipídeos e Monensina na Alimentação de Novilhos Nelore e sua Relação com a População de Protozoários Ciliados do Rúmen. *R Bras Zootec.* 2005;350:1418–23.
13. Van Soest PJ. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press.476p.
14. Palmquist DL, Mattos WRS. Metabolismo de Lipídeos. In: Berchielli TT, Pires AV, Oliveira SG de. *Nutrição de ruminantes.* Jaboticabal: Funep, 2011. 616p.
15. Silva MMCD, Rodrigues MT, Branco RH, Rodrigues CAF, Sarmiento JLR, Queiroz ACD, et al. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação : consumo e eficiência de utilização de nutrientes. *R Bras Zootec.* 2007; 36(1):257-267.
16. Sampaio MB. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto e da Folha do Buriti (*Mauritia flexuosa*). Brasília –DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012.
17. Carvalho RS, Santos TT. (2020). Propriedades químicas, medicinais e nutricionais do buriti (*Mauritia flexuosa* L.) e de seus derivados. *Desafios-RIUFT.* 2020;7(3):56-70.
18. Batista JS, Olinda RG, Medeiros VB, Rodrigues CMF, Oliveira AF, Paiva ES, et al. Atividade antibacteriana e cicatrizante do óleo de buriti *Mauritia flexuosa* L. *Ciênc Rural,* 2012;42:136-141.
19. Albuquerque ML, Guedes I, Alcantara Jr P, Moreira SG, Barbosa Neto NM, Correa DS, et al. Characterization of Buriti (*Mauritia flexuosa* L.) oil by absorption and emission spectroscopies. *J Braz. Chem. Soc.* 2005;16(6): 1113-1117.

20. Aquino JDS, Soares JKB, Magnani M, Stamford TCM, Mascarenhas RDJ, Tavares RL, et al. Effects of dietary brazilian palm oil (*Mauritia flexuosa* L.) on cholesterol profile and vitamin A and E status of rats. *Molecules*, 2015;20(5):9054-9070.
21. Nobre IS, Souza BB, Marques BAA, Batista NL. Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. *ACSA*, 2013; 9(2):14-20.
22. Baldwin RL, Smith NE, Taylor J, Sharp M. University of California 3 , Davis 95616. 1980;51(6):1416–28.
23. Kim EJ, Huws SA, Lee MRF, Scollan ND. Dietary Transformation of Lipid in the Rumen Microbial Ecosystem. *Asian-australas J Anim Sci*. 2009;22(9):1341–50.
24. Nociti RP, Salcedo YTG, Feliciano MAR, Vicente WRR, Lima VFMH, Oliveira MEF. Efeito da ingestão de lipídeos sobre a reprodução de pequenos ruminantes : revisão de literatura. *Investigação*.2016;15(4):42-46.
25. Conceição MM, Candeia RA, Dantas HJ, Soledade LE, Fernandes VJ, Souza AG. Rheological behavior of castor oil biodiesel. *Energy Fuels*, 2005; 19(5):2185-2188.
26. Brock J, Nogueira MR, Zakrzewski C, Corazza FDC, Corazza ML, Oliveira JVD. Determinação experimental da viscosidade e condutividade térmica de óleos vegetais. *Food Sci Technol*. 2008;28(3):564-570.
27. Correia IMS, Araújo GS, Paulo JBA, Sousa EMBD De. Avaliação das potencialidades e características físico- químicas do óleo de Girassol ( *Helianthus annuus* L .) e Coco ( *Cocos nucifera* L .) produzidos no Nordeste brasileiro. *Scientia Plena*. 2014;10:1–7.
28. Costa RG, Queiroga RDCRE, Pereira RAG. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. *R Bras Zootec*. 2009;38:307-321.
29. Roy A, Mandal GP, Patra AK. Evaluating the performance, carcass traits and conjugated linoleic acid content in muscle and adipose tissues of Black Bengal goats fed soybean oil and sunflower oil. *Anim Feed Sci Technol [Internet]*. 2013;185(1–2):43–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.07.004>
30. Carvalho VB, Leite RF, Almeida MTC, Paschoaloto JR, Carvalho EB, Lanna DPD, et al. Carcass characteristics and meat quality of lambs fed high concentrations of crude glycerin in low-starch diets. *Meat Sci [Internet]*. 2015;110:285–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.08.001>
31. Girón JEP, Restrepo MLP, Fornaguera JEC. Supplementation with corn oil and palm kernel oil to grazing cows : ruminal fermentation, milk yield , and fatty acid profile. *R Bras Zootec*. 2016;45(11):693–703.
32. Miltko R, Majewska MGP, Belzecki G, Kula K, Kowalik B. Growth performance, carcass and meat quality of lambs supplemented different vegetable oils. *Asian-Australasian J Anim Sci*. 2019;32(6):767–75.



33. Parente M de OM, Rocha KS, Bessa RJB, Parente HN, Zanine A de M, Machado NAF, et al. Effects of the dietary inclusion of babassu oil or buriti oil on lamb performance, meat quality and fatty acid composition. *Meat Sci* [Internet]. 2020;160(March 2019):107971. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107971>
34. Diogénes L, Bezerra L, Pereira Filho J, Silva Junior J, Oliveira J, Moura J, et al. Effects of the Dietary Inclusion of Buriti Oil on Lamb Performance, Carcass Traits, Digestibility, Nitrogen Balance, Ingestive Behavior and Blood Metabolites. *Animals*. 2020;10(11), 1973.
35. Paula EFE, Maia FP, Chen RFF. Óleos vegetais em nutrição de ruminantes. *Rev Eletrôn Nutritime*. 2012;9(6):2075–2103.
36. Motta VT. *Bioquímica Clínica para laboratório: Princípios e Interpretações*. 5ªed. Porto Alegre: Editora Médica Missau; São Paulo: Robe editorial, EDUCS – Caxias do Sul, 2009.
37. Botham KM, Mayes PA. lipídeos de importância fisiológica. in: Murray RK, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Rodwell VW, Weil PA. (dir.), *harper bioquímica ilustrada*. 29 ed. mcgraw-hill interamericana editores, s.a., 2012;140 -151, isbn: 978-0-07-176576-3.
38. Denke MA, Grundy SM. Comparison of effects of lauric acid and palmitic acid on plasma lipids and lipoproteins. *Am J Clin Nutr*. 1992;56(5):895-898.
39. Santos RD, Gagliardi ACM, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg AMP, et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(1):1-40.
40. Jacotot B, Sola R, Motta C, Nicolaiew N. Effects of monounsaturated fatty acids on lipoprotein metabolism. In *Excerpta Medica International Congress Series*. Elsevier. 1995;1066(1):262-262.
41. De Lorgeril M, Renaud S, Salen P, Monjaud I, Mamelle N, Martin JL, et al. Mediterranean alpha-linolenic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *The Lancet*, 1994;343 (8911), 1454-1459.
42. Demeyer D, Doreau M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. *Proc Nutr Soc*. 1999;58(3):593-607.
43. Silva Sobrinho AG. *Produção de carne ovina com qualidade [CD-ROM]*. In *Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2014*. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo.
44. Ivanović S, Pavlović I, Pisinov B. The quality of goat meat and it's impact on human health. *Biotechnol Anim Husb*. 2016;32(2):111-122.
45. Corazzin, M, Del Bianco S, Bovolenta S, Piasentier E. Carcass characteristics and meat quality of sheep and goat. In *More than beef, pork and chicken–The production,*

- processing, and quality traits of other sources of meat for human diet. Springer, Cham. 2019;119-165.
46. Dewhurst RJ, Moloney AP. Modification of animal diets for the enrichment of dairy and meat products with omega-3 fatty acids [Internet]. In: Food enrichment with omega-3 fatty acids. Woodhead Publishing Limited; 257–287 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1533/9780857098863.3.257>
  47. Shingfield KJ, Bonnet M, Scollan ND. Recent developments in altering the fatty acid composition of ruminant-derived foods. *Animal* [Internet]. 2013;7(SUPPL.1):132–162. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/S1751731112001681>
  48. Arruda PD, Pereira ES, Pimentel PG, Bomfim MAD, Mizubuti IY, Ribeiro EDA, et al. Perfil de ácidos graxos no Longissimus dorsi de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. *Semina: Ciênc. Agrár.* 2012;33(3):1229-1240.
  49. Holanda MAC, Holanda MCR, Mendonça Júnior AF. Suplementação dietética de lipídios na concentração de ácido linoleico conjugado na gordura do leite. *Acta Vet Bras.* 2011;5(3):221-229.
  50. Ladeira MM, Schoonmaker JP, Gionbelli MP, Dias JC, Gionbelli TR, Carvalho JRR, et al. Nutrigenomics and beef quality: A review about lipogenesis. *Int. J. Mol. Sci.* 2016;17(6), 1-21.
  51. Madruga MS, Sousa WD, Rosales MD, Cunha MDGG, Ramos, JDF. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. *R Bras Zootec.* 2005;34(1):309-315.
  52. Prache S, Gatellier P, Thomas A, Picard B, Bauchart D. Comparison of meat and carcass quality in organically reared and conventionally reared pasture-fed lambs. *Animal.* 2011;5(12):2001-2009.
  53. Barros MCC, da Silva FF, Silva RR, Simionato JI, Guimarães GS, da Silva LL, et al. Glicerina bruta na dieta de ovinos confinados: Composição centesimal e perfil de ácidos graxos do longissimus dorsi. *Semina: Ciênc. Agrár.* 2015;36(1), 431-442.
  54. McAfee AJ, McSorley EM, Cuskelly GJ, Moss BW, Wallace JMW, Bonham MP, et al. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Sci* [Internet]. 2010;84(1):1–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.08.029>
  55. EFSA (European Food Safety Authority). Dietary reference values for nutrients summary report. *Support Publ.* 2017;14(12):e15121E.
  56. Castro T, Cabezas A, Fuente J De, Isabel B, Manso T, Jimeno V. Animal performance and meat characteristics in steers reared in intensive conditions fed with different vegetable oils. *Anim Int J Anim Biosci* [Internet]. 2016;10(3):520–530. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/S1751731115002554>

57. Fiorentini G, Lage JF, Carvalho IPC, Messana JD, Canesin RC, Reis RA, et al. Lipid sources with different fatty acid profile alters the fatty acid profile and quality of beef from confined nellore steers. *Asian-Australasian J Anim Sci.* 2015;28(7):976–986.
58. Ulbricht TL, Southgate DAT. Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet.* 1991;338(8773):985–992.
59. Salter AM. Dietary fatty acids and cardiovascular disease. *Animal.* 2013;7,163–171.
60. WHO/FAO (World Health Organization/Food and Agriculture Organization). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva, Switzerland: WHO Technical Report Series; 2003.
61. Givens DI, Kliem KE, Gibbs RA. The role of meat as a source of n-3 polyunsaturated fatty acids in the human diet. *Meat Sci.* 2006;74:209-218.
62. Ntambi JM. Regulation of stearoyl-CoA desaturase by polyunsaturated fatty acids and cholesterol. *J Lipid Res* [Internet]. 1999;40(9):1549–1558. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-2275\(20\)33401-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-2275(20)33401-5)
63. Mosley EE, Powell GL, Riley MB, Jenkins TC. Microbial biohydrogenation of oleic acid to trans isomers in vitro. *J Lipid Res* [Internet]. 2002;43(2):290–296. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-2275\(20\)30171-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-2275(20)30171-1)
64. Mckain N, Shingfield KJ, Wallace RJ, Wallace RJ. Metabolism of conjugated linoleic acids and 18: 1 fatty acids by ruminal bacteria: products and mechanisms. *Microbiology*, 2010;156(2):579-588
65. Griinari JM, Bauman DE. Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In: *Advances in conjugated linoleic acid research* (ed. MP Yurawecz, M Mossoba, JKG Kramer, MW Pariza and G Nelson), 1999;1(1):180–200. AOCS Press, Champaign, IL, USA.
66. Scollan ND, Lee MR, Enserb M. Biohydrogenation and digestion of long chain fatty acids in steers fed on *Lolium perenne* bred for elevated levels of water-soluble carbohydrate. *Anim Res*, 2003;52(6):501-511.
67. Bessa RJB, Lourenço M, Portugal PV, Santos-Silva J. Effects of previous diet and duration of soybean oil supplementation on light lambs carcass composition, meat quality and fatty acid composition. *Meat Sci*, 2008;80(4), 1100-1105.

**CAPITULO II: EFEITOS DE DIETAS CONTENDO ÓLEO DE BURITI SOBRE O  
DESEMPENHO, COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS  
E ATRIBUTOS SENSORIAIS DA CARNE DE CORDEIRO**

(Artigo submetido à Revista Meat Science)

1 *Qualidade da carne de cordeiros alimentados com óleo de buriti (Mauritia flexuosa L.)*

2

3 **Efeito de dietas contendo óleo de buriti sobre o desempenho, composição físico-química,**  
4 **perfil de ácidos graxos e atributos sensoriais da carne de cordeiro**

5

6 S. V. de Sousa<sup>a</sup>, L. V Diogenes<sup>b</sup>, R. L. Oliveira<sup>c</sup>, M. N. S. Souza<sup>c</sup>, P. H. S. Mazza<sup>c</sup>, J. M. da  
7 Silva Júnior<sup>c</sup>, E. S. Pereira<sup>d</sup>, J. P. F. de Oliveira<sup>b</sup>, L. R. Bezerra<sup>b</sup>

8

9 <sup>a</sup>Universidade Federal do Piauí, Departamento de Zootecnia, 64049550, Teresina, Piauí, Brasil.

10 <sup>b</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Zootecnia, 58708110, Patos,  
11 Paraíba, Brasil.

12 <sup>c</sup> Universidade Federal da Bahia, Departamento de Zootecnia, 40170110, Salvador, Bahia,  
13 Brasil.

14 <sup>d</sup> Universidade Federal do Ceará, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, Ceará, Brasil.

15

16 **Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da inclusão de óleo de buriti (OB)  
17 sobre o crescimento e a qualidade da carne de cordeiros. Quarenta cordeiros mestiços (Santa  
18 Inês x Dorper) com peso corporal inicial de  $28,0 \pm 0,5$  kg foram distribuídos em um  
19 delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos [0 (sem inclusão OB); 12; 24; 36 e  
20 48 g / kg OB como MS total] e 8 repetições. A inclusão de OB na dieta de cordeiros reduziu  
21 linearmente o CMS, o peso corporal final e o GMD ( $P \leq 0,05$ ). A inclusão de OB na dieta não  
22 afetou os teores de umidade e proteína do músculo *longissimus lumborum* ( $P > 0,05$ ). No  
23 entanto, o conteúdo de colágeno ( $P = 0,004$ ) e Força de Cisalhamento ( $P = 0,001$ ), aumentaram  
24 linearmente, a Capacidade de Retenção de Água ( $P = 0,08$ ) tendeu a aumentar linearmente,  
25 enquanto que a intensidade de cor vermelha ( $a^*$ ;  $P = 0,08$ ) e luminosidade ( $L^*$ ;  $P = 0,008$ )

26 tenderam a apresentar efeito quadrático. O teor de lipídeos ( $P \leq 0,05$ ), intensidade de cor  
27 amarela ( $b^*$ ;  $P = 0,01$ ), Perdas por Cozimento ( $P \leq 0,05$ ) e índice de croma ( $C^*$ ;  $P = 0,03$ )  
28 diminuíram linearmente na carne de cordeiros com a inclusão de OB. A concentração de C16:0  
29 tendeu ( $P = 0,06$ ) a diminuir linearmente e C17:0 diminuiu linearmente ( $P = 0,004$ ), em  
30 contraste C18:0 e C20:0 aumentaram linearmente ( $P \leq 0,05$ ) no músculo longissimus lumborum,  
31 mas a concentração de AGS total não foi alterada. As concentrações C16:1c – 9, C18: 1c – 9 e  
32 C18:1c – 11 reduziram linearmente ( $P \leq 0,05$ ) com níveis crescentes de OB. Entre os AGPIs,  
33 houve aumento quadrático em C20:3n – 6 ( $P = 0,03$ ), e efeito quadrática em C20: 4n-6 ( $P =$   
34  $0,004$ ). A razão  $\Sigma$ AGMI ( $P = 0,01$ ) e  $\Sigma$ AGMI: $\Sigma$ AGS ( $P < 0,001$ ) diminuíram linearmente devido  
35 à inclusão de OB. A relação n-6: n-3 tendeu aumentar linearmente. As atividades das enzimas  
36  $\Delta 9$  – dessaturase C16 e C18 diminuíram linearmente ( $P < 0,0001$ ) com a inclusão de OB na  
37 dieta, em contraste com a enzima elongase ( $P = 0,03$ ) que aumentou linearmente. No entanto,  
38 a inclusão de OB não afetou os índices desejáveis de ácido graxo (AGD), aterogenicidade (AI),  
39 trombogenicidade (TI) e h: H. A inclusão de OB na dieta de cordeiros promoveu melhor  
40 pontuação para suculência, maciez, sabor "ovino" e intensidade do aroma e aceitação geral da  
41 carne ( $P \leq 0,05$ ). A inclusão de OB na dieta dos cordeiros reduziu o consumo, o desempenho e  
42 a concentração de gordura da carne, afetando negativamente o pH e os índices de cor. Porém,  
43 a menor deposição de gordura reduziu a concentração de C16:0 e aumentou o C18:0,  
44 proporcionando uma carne com melhor perfil de AG, além de reduzir o sabor e a intensidade  
45 do aroma "ovino" e a suculência da carne, o que resultou na melhor aceitação da carne pelos  
46 painelistas.

47

48 **Palavras-chave:** Ácido oleico; Apelo do consumidor; Índice de aterogenicidade; *Mauritia*  
49 *flexuosa*,

50

51 **Effect of dietary buriti oil on the performance growth, physicochemical composition,**  
 52 **fatty acid profile and sensorial attributes of lamb meat**

53

54 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the inclusion of buriti oil  
 55 (BOIL) on the growth and quality of lamb meat. Forty crossbred lambs (Santa Inês × Dorper)  
 56 with an initial BW of  $28.0 \pm 0.5$  kg were distributed in a completely randomized design with  
 57 treatments [0 (without BOIL inclusion); 12; 24; 36 and 48 g/kg BOIL as total DM]. The  
 58 inclusion of BOIL in the lambs' diet linearly reduced DMI, final BW and ADG ( $P \leq 0.05$ ). The  
 59 inclusion of BOIL in the diet did not affect moisture and protein content of the *longissimus*  
 60 *lumborum* of lambs ( $P > 0.05$ ). However, the collagen content ( $P = 0.004$ ), WBSF ( $P = 0.001$ ),  
 61 increased linearly, and the WHC ( $P = 0.08$ ) tended to increase linearly, while the chrome index  
 62 (C \*;  $P = 0.03$ ) decreased linearly, and redness color (a \*;  $P = 0.08$ ), and luminosity (L \*;  $P =$   
 63  $0.07$ ) tended to increase quadratically with the inclusion of BOIL. The lipid content ( $P \leq 0.05$ ),  
 64 yellowness color (b \*;  $P = 0.01$ ) and CWL ( $P \leq 0.05$ ) decreased linearly with the inclusion of  
 65 BOIL. The concentration of SFA C16:0 tended ( $P = 0.06$ ) to decrease, C17:0, C16:1c-9,  
 66 C18:1c-9 and C18:1c-11 decreased linearly ( $P = 0.004$ ), and FA C18:0 and C20:0 increased  
 67 linearly ( $P \leq 0.05$ ) in the *longissimus lumborum* muscle with increasing levels of BOIL. Among  
 68 the PUFAs, there was a quadratic increase in C20:3n-6 and a quadratic decrease in C20:4n-6  
 69 ( $P \leq 0.05$ ). The  $\Sigma$ MUFA and  $\Sigma$ MUFA: $\Sigma$ SFA ratio linearly decreased due to the inclusion of  
 70 BOIL ( $P \leq 0.05$ ). The n-6: n-3 ratio trended toward a linear increase, while the sum and ratio  
 71 of others were not affected by BOIL inclusion. The activities of the enzymes  $\Delta 9$ -desaturase  
 72 C16 and C18 decreased linearly with the inclusion of BOIL in the diet, while in contrast, the  
 73 elongase enzyme increased linearly ( $P \leq 0.05$ ). However, BOIL inclusion did not affect  
 74 desirable fatty acid (DFA), atherogenicity (AI), thrombogenicity (TI) and h:H indexes. The  
 75 inclusion of BOIL in the diet of lambs promoted the optimal scores for juiciness, tenderness,

76 "sheep" flavor and aroma intensity and overall acceptance of meat ( $P \leq 0.05$ ). The inclusion of  
 77 BOIL in the lambs' diet reduced the intake, performance and meat fat concentration, negatively  
 78 affecting pH and color indexes. However, the lower fat deposition reduced the concentration of  
 79 C16:0 and increased the C18:0, giving a meat with a better FA profile, as well as reducing the  
 80 "sheep" flavor and aroma intensity and the succulence of the meat, which resulted in better  
 81 acceptance of the meat by the panelists.

82

83 **Keywords:** Atherogenicity index; Consumer appeal; *Mauritia flexuosa*, oleic acid

84

#### 85 **Destaques**

86 - O óleo de buriti (OB) reduziu o consumo de MS, a taxa de crescimento e a deposição de  
 87 gordura na carne

88 - OB melhorou CRA, suculência, maciez e aceitação geral da carne de cordeiro

89 - OB aumentou C18:0 e reduziu ácidos graxos C16:0 no músculo *longissimus lumborum*

90 - OB reduziu o sabor "ovino" e a intensidade de aroma na carne de cordeiro

91 - OB modificou os índices de cor no músculo *longissimus lumborum* de cordeiro

92

#### 93 **Abreviações**

94 a\*, índice de vermelho; FDA, fibra em detergente ácido; IA, índice de aterogênicidade; b\*,  
 95 índice de amarelo; OB, óleo de buriti; PC, peso corporal; C\*, índice de saturação Croma; CLA,  
 96 ácido linoleico conjugado; PB, proteína bruta; AGD, ácidos graxos desejáveis; MS, matéria  
 97 seca; CMS, consumo de matéria seca; EE, extrato etéreo; FAME, ésteres metílicos de ácidos  
 98 graxos; h:H = Razão de ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos; L\*,  
 99 luminosidade; AGMI, ácidos graxos monoinsaturados somados; N, nitrogênio; n – 3, ômega-3;  
 100 n – 6, ômega-6; CNF, carboidrato não fibroso; FDN, fibra em detergente neutro; AGPI, ácidos



101 graxos poliinsaturados; AGS, ácidos graxos saturados; NDT, nutrientes digestíveis totais;  
102 AGIT, ácidos graxos insaturados totais.

103

## 104 **Introdução**

105 A composição nutricional da carne e dos produtos cárneos é um fator cada vez mais  
106 importante que influencia as preferências dos consumidores por carne de ovino, caprino e  
107 bovinos (Scollan, Price, Morgan, Huws & Shingfield., 2017). Ao avaliar a qualidade da carne,  
108 os consumidores tendem a se concentrar nas características visuais e organolépticas da carne e  
109 quanto maior a quantidade de energia dietética aproveitada pelos cordeiros, maior a proporção  
110 de gordura subcutânea e, conseqüentemente, mais gordura intramuscular, resultando em maior  
111 maciez na carne, fator importante para o consumidor (Sañudo, Alfonso, Sánchez, Delfa &  
112 Teixeira, 2000; Boito et al., 2017). Apesar da alta concentração de ácidos graxos saturados  
113 (AGS), a carne de ruminantes é uma boa fonte de nutrientes com benefícios para a saúde,  
114 particularmente ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) e isômeros do ácido linoleico conjugado  
115 (CLA), derivados da extensa biohidrogenação de ácidos graxos insaturados (AGI) da dieta,  
116 realizada pela microbiota ruminal (Bessa, Alves & Santos-Silva, 2015; Miltko, Majewska,  
117 Bełzecki, Kula., & Kowalik, 2019).

118 O ácido oleico (C18:1c – 9) é o principal ácido graxo monoinsaturado (AGMI)  
119 encontrado na carne ovina e está associado a efeitos benéficos relacionados à prevenção do  
120 câncer, além de doenças inflamatórias e autoimunes (Sales-Campos, Souza, Peghini, Silva, &  
121 Cardoso, 2013; Parodi, 2016). No entanto, a composição dos ácidos graxos na carne de  
122 ruminantes é influenciada principalmente por fatores dietéticos (Oliveira et al., 2013). Nesse  
123 sentido, a adição de óleos vegetais tem sido utilizada na dieta de ruminantes, geralmente como  
124 substituto de carboidratos mais fermentáveis, a fim de aumentar a densidade energética e  
125 reduzir a quantidade de grãos na dieta.

126 O buriti (*Mauritia flexuosa* L.) é a palmeira mais abundante do Brasil e apresenta grande  
127 potencial socioeconômico devido à utilização de todos os seus componentes (Darnet, Silva,  
128 Rodrigues, & Lins, 2011; Milanez, Neves, Colombo, Shahab, & Roberto, 2018). O óleo do  
129 fruto do buriti é rico em caroteno e tem valor medicinal para a comunidade local, que o utiliza  
130 como vermífugo natural, cosmético e cicatrizante (Barreto, Benassi, & Mercadante, 2009;  
131 Darnet, Silva, Rodrigues, & Lins, 2011), e AG constituído principalmente por ácido oleico (730  
132 g/100 g AG) e palmítico (190 g/100 g AG; Manhães & Sabaa-Srur, 2011; Darnet, Silva,  
133 Rodrigues, & Lins, 2011; Parente et al., 2020).

134 Mudanças na composição de AG da carne devido à suplementação lipídica dependem da  
135 quantidade de suplemento lipídico incluída na dieta, perfil de AG do suplemento, forma do  
136 lipídio na dieta, composição da dieta basal e duração da alimentação (Shingfield, Bonnet, &  
137 Scollan, 2013; Gómez-Cortés et al., 2014). O OB apresenta cerca de 80% de ácidos graxos  
138 insaturados (AGI) em sua composição (Morais et al., 2017; Parente et al., 2020), e uma  
139 quantidade menor de ácidos graxos saturados (AGS), que por sua vez, apresentam grande  
140 capacidade de absorção no duodeno. Dessa forma, o uso do OB é ainda mais reduzido, uma vez  
141 que o AGI sofre biohidrogenação por microrganismos ruminais, processo que altera a estrutura  
142 do AG, a digestibilidade e a absorção e conseqüentemente o perfil depositado na carne. Além  
143 disso, aspectos qualitativos da carne, como cor e força de cisalhamento, são geralmente  
144 modificados a partir da adição de tortas e sementes oleaginosas à dieta de ovinos e geralmente  
145 representam atributos sensoriais da carne, como rendimento após o cozimento e maciez da carne  
146 (Costa et al., 2018; Lima et al., 2018; Parente et al., 2020). São parâmetros que podem prever  
147 a aceitação da carne pelo mercado consumidor (Madruga, Elmore, Oruna-Concha, Balagiannis,  
148 & Mottram, 2010; Carvalho et al., 2015).

149 Portanto, considerando a disponibilidade e o perfil de AG do óleo de buriti, hipotetizamos  
150 que a inclusão de teores crescentes de OB na dieta de cordeiros pode melhorar a qualidade

151 físico-química da carne e o perfil lipídico, aumento na concentração de AG hipocolesterolêmico  
152 e atributos sensoriais da carne de cordeiro. O objetivo foi avaliar o efeito da inclusão de OB no  
153 desempenho, características físico-químicas, perfil de AG e atributos sensoriais da carne de  
154 cordeiro.

155

## 156 **2. Material e métodos**

157

### 158 *2.1. Localização do experimento, Considerações éticas, animais e procedimentos gerais*

159 O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina  
160 Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal da Bahia, situada no km 174 da  
161 rodovia BR 101, Município de São Gonçalo dos Campos-BA, localizada na latitude 12° 23' 58"  
162 sul e longitude 38° 52' 44" oeste, na mesorregião do Centro-Norte Baiano e microrregião de  
163 Feira de Santana-BA, distando 108 km de Salvador, entre os meses de agosto e novembro de  
164 2017. Todas as práticas de manejo seguiram as recomendações do Conselho Nacional de  
165 Controle da Experimentação Animal (Permissão Número: 306-17), de acordo com os preceitos  
166 da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008 e as normas do Conselho Nacional de Controle de  
167 Experimentação Animal (CONCEA, Brasil).

168 Quarenta cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper) não castrados com média de 120 dias  
169 de idade e peso corporal inicial médio de  $28,0 \pm 0,5$  kg foram distribuídos em delineamento  
170 inteiramente casualizado com cinco tratamentos (inclusão de 0, 12, 24, 36 e 48 g / kg de óleo  
171 de buriti (OB) com base na MS) com oito repetições.

172 Os animais receberam uma mistura total de ração com relação volumoso:concentrado de  
173 40:60, formulados para atender às necessidades nutricionais estabelecidas pelo NRC (2007),  
174 visando um ganho médio diário de 200 g/d. O concentrado foi formulado com milho moído,

175 farelo de soja, mistura mineral e OB. Como volumoso, foi utilizado feno de Tifton-85 (*Cynodon*  
176 sp) moído em forrageira com partícula de aproximadamente 5cm.

177 O período experimental foi de 70 dias, precedido de 14 dias de adaptação dos animais ao  
178 ambiente, manejo e dietas. Durante a adaptação, os animais foram desparasitados (Oxfaden;  
179 Biovet®, São Paulo, Brasil) e vacinados contra a clostridiose com uma vacina polivalente  
180 (Sintoxan; Merial®, São Paulo, Brasil). As dietas eram fornecidas duas vezes ao dia (7:30 e  
181 16:30 h), e ajustadas diariamente para permitir sobras de 10g / 100g e água potável *ad libitum*.

182

### 183 2.2. Análises químicas

184 A composição química dos ingredientes (Tabela 1) e dietas (Tabela 2) foram  
185 determinadas para teores de matéria seca (MS; método 967,03), cinzas (método 942,05), extrato  
186 etéreo (EE; método 920,29) e proteína bruta (PB; método 981.10) a partir dos procedimentos  
187 recomendados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2012). Para a  
188 determinação de FDN e FDA, utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991)

189 Tabela 1. Composição química e composição de ácidos graxos de ingredientes utilizados  
190 na dieta de cordeiros.

Item	Ingredientes			
	Feno Tifton-85	Farelo de soja	Milho moído	Óleo de buriti
Composição química (g / kg de MS)				
Matéria seca (g / kg como alimentado)	872	871	872	939
Cinza	60,3	60,0	16,0	-
Proteína bruta	35,5	443	70,4	10,6
NIDN <sup>1</sup>	417	125	149	-
NIDA <sup>1</sup>	142	30,3	47,5	-
Extrato de etéreo	8,0	22,2	53,5	994
Fibra de detergente neutro cp <sup>2</sup>	729	108	115	-
Fibra de detergente ácido	338	67,8	48,1	-
Lignina detergente ácido	51,4	13,4	12,6	-
Carboidrato não fibroso	74,1	312	731	-
Composição de ácidos graxos (g/100 g FAME) <sup>3</sup>				
Ácidos graxos saturados (AGS)				
C12: 0	3,30	0,80	2,96	-

C14: 0	1,76	0,42	1,08	0,08
C15: 0	1,49	5,33	1,03	0,03
C16: 0	13,5	12,3	21,8	17,7
C17: 0	3,06	5,8	1,86	0,10
C18: 0	1,61	7,48	5,41	1,67
Ácidos graxos monoinsaturados (AGMI)				
C14: 1	10,6	2,33	7,36	-
C15: 1	6,10	1,18	5,66	-
C16: 1	3,25	5,26	0,75	0,15
C17: 1	3,88	3,13	0,96	-
C18: 1 cis	6,88	11,7	9,43	76,2
Ácidos graxos poliinsaturados (AGPI)				
C18: 2 cis	17,8	33,84	23,4	1,58
C18: 3 n – 6	1,17	0,61	6,95	-
C18: 3 n – 6	20,1	5,79	1,04	1,14
C20: 2	0,84	0,33	1,78	-
C20: 3 n – 6	0,94	0,55	2,87	-
C20: 3 n – 6	1,58	1,43	1,78	-
C20: 4	1,42	1,18	2,60	-
C20: 5	0,71	0,56	1,21	-
$\Sigma$ AGS	24,7	32,1	34,2	19,8
$\Sigma$ AGMI	30,7	23,6	24,2	76,9
$\Sigma$ AGPI	44,1	44,3	41,7	2,72

191 <sup>1</sup>NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em  
192 detergente ácido (g / kg de PB)  
193 <sup>2</sup>FDN<sub>cp</sub> = corrigido para cinzas e proteína  
194 <sup>3</sup>FAME = éster metílico de ácido graxo  
195

196 com as modificações propostas no manual do dispositivo Ankom (Ankom 200, Technology  
197 Corporation, Macedon, New York, US), com uso de alfa-amilase termoestável. O teor de FDN  
198 foi corrigido para cinzas e proteínas e, para fazer essa correção, o resíduo de detergente neutro  
199 foi queimado em mufla a 600 ° C por 4 h, e a correção para proteína foi realizada descontando-  
200 se a proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN). A lignina em detergente ácido (LDA) foi  
201 determinada de acordo com a metodologia descrita por AOAC (2012) a partir do tratamento do  
202 resíduo de FDA com ácido sulfúrico 72%. Os carboidratos não fibrosos (CNF) dos ingredientes  
203 foram calculados de acordo com os métodos de Mertens (1997), e os valores corrigidos de FDN  
204 para cinzas e proteínas foram considerados nos cálculos. Os teores de proteína insolúvel em  
205 detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) foram obtidos de  
206 acordo com as recomendações de Licitra et al. (1996).

207 Tabela 2. Proporção de ingredientes e composição química das dietas experimentais para  
 208 cordeiros, incluindo óleo de buriti

Item	Inclusão de óleo de Buriti (g/kg MS total)				
	0	12	24	36	48
<b>Ingredientes (g/kg MS)</b>					
Milho moído	395	380	366	351	337
Farelo de soja	190	193	195	198	200
Óleo de buriti	0	12	24	36	48
Mistura mineral <sup>1</sup>	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Feno de Tifton-85	400	400	400	400	400
<b>Composição química (g/kg MS)</b>					
Matéria seca (g/kg alimento)	874	874	875	876	877
Cinzas	56.8	56.8	56.7	56.6	56.5
Proteína bruta	127	127	127	127	127
NIDN <sup>2</sup>	249	248	246	244	241
NIDA <sup>2</sup>	81,3	80,7	80,1	79,5	79
Extrato etéreo	28.6	39.8	51.0	62.2	73.4
Fibra em detergente neutro cp <sup>3</sup>	357	356	355	353	352
Fibra em detergente ácido	167	167	166	165	165
Carboidratos não-fibrosos	430,6	420,4	410,3	401,2	391,1
Celulose	148	148	148	148	147
Hemicelulose	203	202	201	199	198
Lignina	28,1	27,9	27,8	27,6	27,5
Nutrientes digestíveis totais	698	710	723	735	747

209 <sup>1</sup>Níveis de garantia (por quilograma de elementos ativos): 120 g de cálcio, 87 g de fósforo,  
 210 147 g de sódio, 18 g de enxofre, 590 mg de cobre, 40 mg de cobalto, 20 mg de cromo; 1.800  
 211 mg de ferro, 80 mg de iodo; 1.300 mg de manganês, 15 mg de selênio; 3.800 mg de zinco,  
 212 300 mg de molibdênio; máximo de 870 mg de flúor

213 <sup>2</sup>(g/kg PB)

214 <sup>3</sup>FDNcp = corrigida para cinzas e proteína

215

216 *2.3. Desempenho, procedimento de abate e obtenção do longissimus lumborum*

217 Os animais foram pesados em balança eletrônica (Welmy, W 300, Salvador, Bahia, Brasil)

218 após jejum de 16 horas, no primeiro e no último dia do experimento. O consumo de matéria

219 seca (CMS) foi estimado pela diferença entre a concentração total de cada nutriente na ração  
220 oferecida aos cordeiros e a quantidade de nutrientes nas sobras. O ganho médio diário (GMD)  
221 foi calculado com base na diferença entre o peso corporal inicial e final dos animais dividido  
222 pelo número de dias do período experimental.

223 Ao final do experimento, após jejum alimentar de 16 horas, os animais foram pesados  
224 (PC ao abate) e abatidos seguindo as recomendações do Serviço de Inspeção Federal (SIF)  
225 preconizadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil (Brasil, 2000)  
226 e considerações éticas.

227 Os animais foram atordoados por eletronarcoses (corrente mínima de 1,25 amperes) com  
228 equipamento apropriado (Dal Pino, Santo André, SP, Brasil), seguido de sangria em secção das  
229 veias jugulares e artérias carótidas, após o que foram esfolados e eviscerados. Em seguida, as  
230 carcaças foram colocadas em câmara fria (4 ° C) por 24 horas e penduradas por meio de ganchos  
231 no tendão calcâneo, com as articulações metatarso-tarsais espaçadas em 17 cm. Após a  
232 pesagem, o músculo *longissimus lumbarum*, das meias carcaças esquerda e direita, foi  
233 dissecado, embalados, identificado e armazenado em freezer (-20 ° C) para avaliação da  
234 composição físico-química, perfil de ácidos graxos e atributos sensoriais.

235

#### 236 2.4. Composição e propriedades físico-químicas do *longissimus lumbarum*

237 O pH foi avaliado antes (em até 30 minutos; 0 h) após (24 h) o resfriamento das carcaças  
238 em câmara fria (4° C) diretamente no músculo *longissimus lumbarum* em vários pontos,  
239 posteriormente obtendo-se um valor médio, utilizando um medidor de pH Mettler M1120x  
240 (Testo, 205 Gerate-Set, Lenzkirch, Alemanha) de acordo com os procedimentos da AOAC  
241 (2012). Os teores de umidade, proteína, cinzas, lipídeos e colágeno da carne foram  
242 determinados por espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) com o aparelho

243 FoodScan™ (FOSS Analytical A/S, Hillerod, Dinamarca) de acordo com as recomendações  
244 da metodologia AOAC (2012).

245 Após a exposição das amostras à atmosfera por 30 minutos para oxigenação da  
246 mioglobina, as medidas relacionadas à cor foram realizadas em triplicata usando um  
247 colorímetro Minolta CR-410 (Konica Minolta, Tóquio, Japão), usando o sistema CIE  
248 (Commission internationale de l'éclairage)  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , ao final obtendo uma média das  
249 variáveis. Os parâmetros  $L^*$  ou luminosidade ( $L^* 0 =$  preto;  $100 =$  branco),  $a^*$  ou vermelho, e  
250  $b^*$  ou índice de amarelo foram avaliados de acordo com Miltenburg et al. (1992). O índice de  
251 saturação (croma,  $C^*$ ) foi determinado a partir dos dados  $a^*$  e  $b^*$ , de acordo com a fórmula  $C^*$   
252  $= [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0,5}$  proposta por Boccard et al. (1981).

253 A determinação da capacidade de retenção de água (CRA) do músculo *longissimus*  
254 *lumborum* foi realizada cortando-o em amostras de aproximadamente 5,0 g, que foram  
255 colocadas entre papéis de filtro circular (Albert 238, 12,5 cm de diâmetro), recebendo uma  
256 carga de 10 kg por 5 minutos (Hamm, 1986). Em seguida, as amostras foram pesadas, e o CRA  
257 foi obtido pela diferença de peso das amostras antes e após a exposição à carga, com valores  
258 expressos em porcentagem de água exsudada.

259 A determinação das perdas de peso por cocção (PPC) foi realizada de acordo com as  
260 recomendações da American Meat Science Association (AMSA, 2015), com avaliações  
261 realizadas em duas amostras previamente pesadas, com 2,5 cm de espessura e isentas de gordura  
262 subcutânea. As amostras foram cozidas em uma grelha (George Foreman® Jumbo Grill  
263 GBZ6BW, Rio de Janeiro, Brasil) com o auxílio de um termômetro digital com termopar  
264 (Gulterm 700; Gulton do Brasil) inserido no centro geométrico de cada amostra, e o processo  
265 de cozimento ocorreu até que a temperatura interna da amostra atingisse 71° C. Posteriormente,  
266 os bifes foram retirados da grelha e expostos à temperatura ambiente até a estabilização da  
267 temperatura, sendo os bifes pesados novamente. Por fim, o PPC de cada amostra foi obtido pela



268 diferença de peso das amostras antes e após o cozimento, com valores expressos em mg/100 g  
269 de exsudado.

270 Após a análise de PPC, três amostras com aproximadamente 1,0 cm de diâmetro e 2,0 cm  
271 de comprimento foram retiradas, paralelas às fibras musculares (AMSA, 2015). Cada núcleo  
272 foi cortado perpendicularmente à direção da fibra. A força de cisalhamento foi medida por um  
273 analisador de textura (Texture Analyzer TX-TX2, Mecmesin, Nevada, Estados Unidos)  
274 equipado com uma lâmina de cisalhamento do tipo Warner-Bratzler com carga de 25 kgf e  
275 velocidade de corte de 20 cm / min. Os valores de força de cisalhamento obtidos foram  
276 expressos em Newtons (N) de acordo com o procedimento padrão recomendado pelo Meat  
277 Animal Research Center (Shackelford et al., 1999).

278

#### 279 2,5. Determinação de ácidos graxos (AG)

280 A determinação do perfil de AG foi realizada a partir dos ésteres metílicos de AG  
281 (FAME), os quais foram previamente extraídos dos ingredientes das dietas (Tabela 1) e das  
282 amostras liofilizadas do músculo *longissimus lumborum*, conduzidas de acordo com o método  
283 descrito por O'Fallon et al. (2007), em que foi utilizada uma solução de hidróxido de potássio,  
284 metanol, ácido sulfúrico, hexano e padrão interno C19:0.

285 A composição de AG foi determinada por cromatografia gasosa em coluna capilar  
286 Supelco® Analytical SPTM - 2560, 100 m × 0,25 mm × 0,20 µm (Supelco® InC., Bellefonte,  
287 PA, EUA), instalado em um cromatógrafo a gás Focus GC Thermo Scientific (Thermo Electron  
288 SpA®, Milão, Itália). A temperatura inicial do forno era de 140 ° C, posteriormente aumentada  
289 para 220 ° C a uma taxa de 1 ° C / min e então mantida por 25 minutos. O hidrogênio foi usado  
290 como gás de arraste a uma taxa de fluxo de 1,5 mL / min. A temperatura do injetor foi mantida  
291 a 250 ° C e o detector a 280 ° C. O volume de injeção foi de 1 µL e a proporção de divisão foi

292 de 30: 1. Os ácidos graxos foram identificados comparando os tempos de retenção com os  
293 padrões de referência cromatográficos (Nu-Chek Prep, Inc.),

294 A soma ( $\Sigma$ ) dos ácidos graxos saturados ( $\Sigma$ AGS), ácidos graxos monoinsaturados  
295 ( $\Sigma$ AGMI) e ácidos graxos poliinsaturados ( $\Sigma$ AGPI), bem como os  $\Sigma$ AGMI:  $\Sigma$ AGS;  $\Sigma$ AGPI:  
296  $\Sigma$ AGS;  $\Sigma$ AGPI:  $\Sigma$ AGMI; e razão  $\Sigma n-6$ :  $\Sigma n-3$ , foram calculadas a partir dos perfis de AG  
297 identificados. Para avaliar a qualidade nutricional da fração lipídica do músculo *longissimus*  
298 *lomborum*, o índice de aterogenicidade (IA) foi calculado com a equação  $IA = [(C12: 0 + (4 \times$   
299  $C14: 0) + C16: 0)] / (\Sigma MAGI + \Sigma n - 6 + \Sigma n - 3)$ , Índice de Trombogenicidade (IT) =  $(C14:0 +$   
300  $C16:0 + C18:0) / [(0,5 \times \Sigma AGMI) + (0,5 \times \Sigma n - 6 + (3 \times \Sigma n - 3) + (\Sigma n - 3 / \Sigma n - 6)]$  de acordo  
301 com a metodologia de Ulbricht e Southgate (1991), proporção de ácidos graxos  
302 hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (h: H) =  $(C18: 1 \text{ cis} - 9 + C18: 2n - 6) / (C14 : 0$   
303  $+ 16: 0)$  de acordo com os metodologia de Santos-Silva, Mendes, & Bessa (2002) e ácidos  
304 graxos desejáveis (AGD) =  $(\Sigma AGMI + \Sigma AGPI + C18: 0)$  de acordo com Rhee (1992).

305 As atividades de  $\Delta 9$  – dessaturase C16 (D9C16),  $\Delta 9$  – dessaturase C18 (D9C18) e  
306 elongase foram estimadas de acordo com Smet, Raes, & Demeyer (2004) com as seguintes  
307 equações:  $D9C16 = [C16: 1 / (C16: 0 + C16: 1)] \times 100$ ,  $D9C18 = [(C18: 1 \text{ cis} - 9) / (C18: 0 +$   
308  $C18: 1 \text{ cis} - 9)] \times 100$  e  $\text{elongase} = [(C18: 0 + C18: 1 \text{ cis} - 9) / (C16: 0 + C16: 1 + C18: 0 + C18:$   
309  $1 \text{ cis} - 9)] \times 100$ .

310

## 311 2.6. Atributos sensoriais

312 O apelo do consumidor foi avaliado usando o método afetivo em escala hedônica de nove  
313 pontos e um painel composto por 80 provadores não treinados (AMSA, 2015). Amostras de  
314 carne de cordeiro de cada tratamento ( $n = 5$ ) foram cortadas em cilindros de aproximadamente  
315  $2,0 \text{ cm}^3$ . As amostras foram então grelhadas em uma grelha elétrica pré-aquecida (George  
316 Foreman Jumbo Grill GBZ6BW, Rio de Janeiro, Brasil) a  $170 \text{ }^\circ\text{C}$  até a temperatura do centro

317 geométrico atingir 71 °C. As amostras de carne foram então transferidas para béqueres  
318 codificados e pré-aquecidos cobertos com papel alumínio para garantir a perda mínima de calor  
319 e voláteis do aroma, e estes foram mantidos em banho-maria dentro de um béquer de vidro  
320 (Marconi®, São Paulo, Brasil) a 75 ° C de forma que a temperatura das amostras de carne  
321 permaneceu entre 65 e 70 ° C até a distribuição aos provadores.

322 As avaliações dos atributos sensoriais foram realizadas em cabines individuais longe de  
323 ruídos e odores em horários pré-estabelecidos, entre as 09h00 e 11h00. As amostras de carnes  
324 foram servidas a cada provador nas cabines, onde receberam 10 amostras (em duplicata),  
325 distribuídas aleatoriamente, codificada com três dígitos numéricos. Em cada estande, os  
326 provadores receberam biscoito salgado e água para limpar o paladar entre as amostras e  
327 minimizar o sabor residual das amostras anteriores.

328 Os provadores receberam fichas de avaliação para os atributos característicos de sabor,  
329 maciez, suculência, odor de "ovino" e intensidade do sabor (Madruga, Elmore, Oruna-Concha,  
330 Balagiannis, & Mottram, 2010) e características gerais de aceitação. Atributos sensoriais foram  
331 determinados usando uma escala de intensidade estruturada de nove pontos, sendo 1  
332 significando muito desagradável; 2, muito descontente; 3, não gostou moderadamente; 4,  
333 ligeiramente desagradável; 5, indiferente; 6, gostou ligeiramente; 7, gostou moderadamente; 8,  
334 gostei; e 9, gostei muito.

335

## 336 *2.7. Análise estatística*

337 Os dados foram analisados usando modelos mistos em Statistical Analysis Systems (SAS,  
338 Inst., Inc., Cary, NC) para um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos  
339 (inclusão OB nos níveis 0; 12; 24; 36 e 48 g/kg MS), cada um com oito unidades experimentais  
340 (cordeiros). Os animais foram usados como efeito aleatório e os tratamentos como efeito fixo.  
341 Ao analisar os dados de GMD, o peso inicial foi usado como uma covariável para análise

342 estatística usando o seguinte modelo:  $Y_{ij} = \mu + T_i + \beta (W_{ij} - W) + e_{ij}$ , onde  $Y_{ij}$  = o valor  
 343 observado da variável dependente (GMD) no animal  $j$  recebendo tratamento  $i$ ;  $\mu$  = média geral;  
 344  $T_i$  = efeito do tratamento fixo  $i$  ( $i$  = efeito do nível OB);  $\beta$  = coeficiente de regressão linear  
 345 relativo à covariável  $W_{ij}$ ;  $W_{ij}$  = efeito da covariável (PC inicial do animal  $j$  recebendo o  
 346 tratamento  $i$ ); e  $e_{ij}$  = o efeito aleatório do erro experimental.

347 Para os demais dados foi utilizado o seguinte modelo:  $Y_{ij} = \mu + s_i + e_{ij}$ , onde  $Y_{ij}$  = o  
 348 valor observado;  $\mu$  = a média geral;  $s_i$  = o efeito do nível OB; e  $e_{ij}$  = efeito do erro experimental.

349 Para a análise estatística dos atributos sensoriais, foi aplicado o teste de Levene para  
 350 verificar a homogeneidade da variância, com a utilização do comando HOVTEST, e quando  
 351 detectada homogeneidade, as médias foram submetidas ao teste Kruskal-Wallis do pacote  
 352 estatístico SAS<sup>®</sup>. A significância foi declarada quando  $P \leq 0,05$  e a tendência foi declarada  
 353 quando  $P$  estava entre  $0,05 \leq P \leq 0,10$ .

354

### 355 3. Resultados

356 A inclusão de OB na dieta de cordeiros reduziu linearmente o CMS ( $P = 0,003$ ), o peso  
 357 corporal final ( $P = 0,02$ ) e o GMD ( $P = 0,02$ ) em cordeiros (Tabela 3). Foi observada tendência  
 358

359 Tabela 3. Composição físico-química do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros  
 360 alimentados com óleo de buriti (BO)

Item	Inclusão de óleo de buriti (g/kg de					EPM <sup>1</sup>	$P$ -valor <sup>2</sup>	
	MS)						L	Q
	0	12	24	36	48			
Peso corporal inicial (kg)	27,6	28,1	27,9	27,9	27,9	-	-	-
Peso corporal final (kg)	43,8	44,8	42,7	40,1	42,5	0,92	0,02	0,55
Ganho médio diário (kg/d)	0,231	0,239	0,211	0,174	200	0,01	0,02	0,36
Consumo de matéria seca (kg/d)	0,902	0,945	0,805	0,797	740	29,3	0,003	0,42
pH (0 h)	6,62	6,72	6,77	6,72	6,71	0,04	0,06	0,06
pH final (24 h)	5,85	5,95	5,90	5,74	5,96	0,07	0,21	0,07

## Composição química (g/100 g de carne)

Umidade	71,9	72,1	71,7	71,8	72,4	0,32	0,62	0,83
Colágeno	1,17	1,17	1,24	1,34	1,27	0,06	0,004	0,22
Proteína	22,5	22,6	22,6	23,0	22,2	0,22	0,16	0,56
Lipídio	2,59	2,23	2,89	1,90	2,30	0,22	0,05	0,17
Cinza	3,01	2,99	2,83	3,22	3,09	0,11	0,32	0,06

## Índices de cor

Luminosidade (L*)	39,9	38,2	39,6	40,6	38,3	0,71	0,06	0,07
Vermelho (a*)	20,3	19,8	19,9	20,5	18,7	0,31	0,07	0,08
Amarelo (b*)	4,60	4,53	4,33	4,82	3,73	0,28	0,01	0,34
Croma (C*)	20,8	20,3	20,4	21,1	19,1	0,42	0,03	0,52
CRA <sup>3</sup> (%)	75,9	74,5	75,4	77,1	76,4	0,95	0,08	0,11
PPC <sup>4</sup> (%)	24,1	25,5	24,6	23,0	14,6	1,32	0,05	0,31
FC <sup>5</sup> (N)	29,0	43,7	36,2	43,3	37,4	0,25	<0,001	0,10

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

362 <sup>2</sup>Significativo em  $P \leq 0,05$  e tendência em  $P < 0,10$ ; L = Linear; Q = Quadrático;

363 <sup>3</sup>CRA = capacidade de retenção de água

364 <sup>4</sup>PPC = Perda de peso ao cozinhar

365 <sup>5</sup>FC = força de cisalhamento Warner-Bratzler (*Força de Newton*)

366

367 de efeito quadrático para o pH inicial ( $P = 0,06$ ) e final ( $P = 0,07$ ) da carne com adição de OB  
 368 na dieta. Entretanto, não foi observado efeito para o teor de umidade ( $P = 0,62$ ) e proteína ( $P =$   
 369  $0,16$ ). O conteúdo de colágeno ( $P = 0,004$ ), FC ( $P = 0,001$ ), aumentaram linearmente, e a CRA  
 370 ( $P = 0,08$ ) tendeu a aumentar linearmente, enquanto o índice de croma (C\*;  $P = 0,03$ ) reduziu  
 371 linearmente, e a intensidade de cor vermelha (a\*;  $P = 0,08$ ), luminosidade (L\*;  $P = 0,008$ )  
 372 tenderam a um aumento quadrático. O teor de lipídeos ( $P \leq 0,05$ ), intensidade de cor amarela  
 373 (b\*;  $P = 0,01$ ) e PPC ( $P \leq 0,05$ ) diminuíram linearmente na carne de cordeiros com a inclusão  
 374 de OB.

375 A concentração de AGS C16:0 tendeu ( $P = 0,06$ ) a diminuir linearmente e C17:0 diminuiu  
 376 linearmente ( $P = 0,004$ ), e em contraste a AG C18:0 ( $P = 0,04$ ) e C20:0 ( $P = 0,01$ ) aumentaram

377 linearmente no músculo *longissimus lumborum* dos cordeiros devido à inclusão de OB (Tabela  
378 4).

379

380 Tabela 4. Composição de ácidos graxos (mg/100 g de carne) do músculo *longissimus lumborum*  
381 de cordeiros alimentados com dietas contendo óleo de buriti (OB)

Ácidos graxos (mg/100 g de carne)	Inclusão de OB (g/kg de MS)					EPM <sup>1</sup>	P-valor <sup>2</sup>	
	0	12	24	36	48		L	Q
Ácido graxo saturado (AGS)								
C10:0	2,68	2,18	2,85	2,06	2,43	0,23	0,23	0,52
C12:0	2,79	2,54	3,34	2,67	2,87	0,34	0,77	0,53
C14:0	51,9	40,1	53,4	39,0	45,5	4,92	0,26	0,79
C15:0	6,34	6,69	6,64	4,99	5,59	0,72	0,20	0,16
C16:0	532	412	520	399	454	34,7	0,06	0,99
C17:0	21,3	16,5	17,5	13,9	14,7	1,53	0,004	0,71
C18:0	329	310	414	354	391	20,1	0,04	0,30
C20:0	1,47	1,41	2,19	1,54	1,67	0,07	0,01	0,001
Ácido graxo monoinsaturado (AGMI)								
C14:1 <i>t</i> -9	1,40	1,03	1,93	1,22	1,17	0,18	0,66	0,33
C14:1 <i>c</i> -9	2,02	1,82	3,03	2,01	4,45	0,25	0,30	0,11
C16:1 <i>t</i> -9	7,60	7,29	8,20	6,85	7,16	0,52	0,56	0,31
C16:1 <i>c</i> -9	47,1	35,8	38,1	27,6	32,2	3,12	<0,001	0,90
C17:1 <i>t</i> -10	2,61	2,01	2,79	2,07	2,09	0,27	0,47	0,82
C17:1 <i>c</i> -10	5,04	6,50	4,34	4,77	5,74	0,65	0,31	0,43
C18:1 <i>t</i> -9	7,95	9,02	7,26	6,65	6,37	0,96	0,20	0,39
C18:1 <i>t</i> -11	25,3	25,4	32,5	26,0	35,9	3,01	0,48	0,26
C18:1 <i>c</i> -9	954	762	847	678	778	61,5	0,01	0,85
C18:1 <i>c</i> -11	28,5	22,6	21,7	19,0	20,4	1,46	<0,001	0,28
Ácido graxo poliinsaturado (AGPI)								
C18:2 <i>t</i> -9 <i>t</i> -12 <i>n</i> -6	2,48	1,81	3,02	1,90	3,28	0,32	0,71	0,49
C18:2 <i>c</i> -9 <i>c</i> -12 <i>n</i> -6	93,3	90,1	86,2	92,3	95,3	4,89	0,80	0,32
C18:3 <i>n</i> -3	5,50	5,05	4,95	4,54	5,05	0,45	0,14	0,96
C20:3 <i>n</i> -6	3,78	3,72	4,90	3,34	3,83	0,33	0,91	0,03
C20:4 <i>n</i> -6	44,1	42,0	38,5	43,8	42,7	1,77	0,59	0,04
C20:5 <i>n</i> -3	6,18	6,26	4,98	6,03	7,08	0,41	0,35	0,24
C22:4 <i>n</i> -6	3,27	2,83	3,53	2,51	2,26	0,23	0,12	0,20
C22:5 <i>n</i> -3	11,4	10,9	9,81	10,6	11,3	0,61	0,21	0,31
C22:6 <i>n</i> -3	2,33	2,67	2,15	2,15	2,78	0,18	0,40	0,56

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

383 <sup>2</sup>Significativo em  $P \leq 0,05$  e tendência em  $P < 0,10$ ; L = Linear; Q = quadrático

384

385 As concentrações de AGMI C16:1c-9 (palmitoléico;  $P < 0,001$ ), C18:1c-9 (oléico;  $P =$   
 386 0,01) e C18:1c-11 (vacênico;  $P < 0,001$ ) no músculo *longissimus lumborum* reduziram  
 387 linearmente com o aumento níveis de óleo de buriti na dieta. Os demais AGMIs não foram  
 388 afetados pela inclusão de OB ( $P > 0,1$ ). Entre os AGPI, houve um aumento quadrático em C20:3  
 389 n-6 (di-homo- $\gamma$ -linolênico;  $P = 0,03$ ), com concentração máxima de 4,16 mg/100 g de carne  
 390 observada no nível de 22,9 g/kg de MS de inclusão OB, e redução quadrática de C20:4 n-6  
 391 (araquidônico;  $P = 0,04$ ) com concentração mínima de 40,67 mg / 100 g de carne observada  
 392 para o nível de 24,6 g/kg MS de inclusão OB, a partir da equação de regressão. Outros AGPI  
 393 não foram modificados no músculo *longissimus lumborum* dos cordeiros ( $P > 0,05$ ).

394 O  $\Sigma$ AGMI ( $P = 0,01$ ) e a razão  $\Sigma$ AGMI:  $\Sigma$ AGS ( $P < 0,001$ ) diminuiram linearmente  
 395 devido à inclusão de OB. A relação n-6:n-3 no músculo *longissimus lumborum* apresentou  
 396 tendência de aumento linear com a inclusão do OB na dieta dos cordeiros (Tabela 5). Enquanto  
 397  $\Sigma$ AGS,  $\Sigma$ AGPI,  $\Sigma$ AGPI:  $\Sigma$ AGS,  $\Sigma$ n-6 e  $\Sigma$ n-3 não foram afetados pela inclusão de OB. As  
 398 atividades das enzimas  $\Delta 9$  – desaturaseC16 e  $\Delta 9$  – desaturaseC18 diminuiram linearmente ( $P$   
 399  $< 0,0001$ ) com a inclusão de OB na dieta, ao contrário da enzima elongase ( $P = 0,03$ ) aumentou  
 400 linearmente. No entanto, a inclusão de OB não afetou os índices de saúde em relação ao  
 401 consumo de gordura, como ácido graxo desejável (AGD), índice de aterogenicidade (IA), índice  
 402 de trombogenicidade (IT) e índice hipocolesterolêmico: hipercolesterolêmico (h: H).

403

404 Tabela 5. Grupo de ácidos graxos, soma ( $\Sigma$ ), proporções e índices de saúde (mg/100 g de carne)  
 405 do músculo *longissimus lumborum* de cordeiro alimentado com dietas contendo óleo de buriti  
 406 (OB)

Ácidos graxos (mg/100 g carne)	Inclusão de óleo de buriti (g/ kg MS)					EPM <sup>1</sup>	P-valor <sup>2</sup>	
	0	12	24	36	48		L	Q
$\Sigma$ AGS	947	792	1011	818	920	60,5	0,55	0,63
$\Sigma$ AGMI	1082	874	967	774	892	68,9	0,01	0,91
$\Sigma$ PUAG	172	165	168	168	174	6,72	0,70	0,63

$\Sigma$ PUAG / $\Sigma$ AGS	0,19	0,21	0,18	0,21	0,19	0,01	0,69	0,64
$\Sigma$ AGMI / $\Sigma$ AGS	1,14	1,10	0,96	0,95	0,96	0,02	<0,001	0,53
$\Sigma$ n-6	103	98,5	108	101	105	4,40	0,90	0,72
$\Sigma$ n-3	19,2	18,6	16,9	17,3	19,2	1,18	0,16	0,68
$\Sigma$ n-6/ $\Sigma$ n-3	5,51	5,34	6,71	5,99	5,56	0,34	0,07	0,42
Ácidos graxos desejáveis	1583	1349	1549	1296	1456	89,6	0,12	0,91
Índice de aterogenicidade	0,61	0,58	0,66	0,62	0,63	0,02	0,19	0,90
Índice de trombogenicidade	1,11	1,07	1,07	1,04	1,12	5,22	0,39	0,89
índice h/H	1,81	1,87	1,67	1,78	1,76	0,04	0,12	0,68
$\Delta$ 9-dessaturase C16	8,12	7,91	6,94	6,50	6,53	0,21	<0,001	0,60
$\Delta$ 9-dessaturase C18	73,9	70,8	67,1	65,5	66,1	0,71	<0,001	0,30
Elongase	69,0	70,5	69,6	70,8	70,7	0,44	0,03	0,74

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

408 <sup>2</sup>Significativo em  $P \leq 0,05$  e tendência em  $P < 0,10$ ; L = Linear; Q = quadrático;

409  $\Sigma$ AGS = Soma de ácidos graxos saturados

410  $\Sigma$ AGMI = Soma de ácidos graxos monoinsaturados

411  $\Sigma$ AGPI = Soma de ácidos graxos poliinsaturados

412 Índice de aterogenicidade =  $[(C12:0 + (4 \times C14:0) + C16:0)] / (\Sigma AGMI + \Sigma n-3 + \Sigma n-6)$

413 Ácidos graxos desejáveis = (AGMI + AGPI + C18:0)

414 h:H = Razão de ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos

415  $\Delta$  9-dessaturase C16 =  $[C16:1 / (C16:0 + C16:1)] \times 100$

416  $\Delta$  9-dessaturase C18 =  $[(C18:1 \text{ cis } n-9) / (C18:0 + C18:1 \text{ cis } n-9)] \times 100$

417 Elongase =  $[(C18:0 + C18:1 \text{ cis } n-9) / (C16:0 + C16:1 + C18:0 + C18:1 \text{ cis } n-9)] \times 100$

418

419 A inclusão de OB na dieta de cordeiros promoveu melhores escores ( $P \leq 0,05$ ) para

420 suculência, maciez, sabor e aroma intensidade "ovina" e aceitação geral da carne (Tabela 6). A

421 inclusão de OB não afetou o sabor da carne ( $P = 0,88$ ).

422

423 Tabela 6. Características sensoriais da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo óleo

424 de buriti (OB)

Atributos <sup>1</sup>	Inclusão de óleo de buriti (g/kg MS)					EPM <sup>2</sup>	P-valor <sup>3</sup>
	0	12	24	36	48		
Sabor	6.46	6.11	6.70	6.31	6.64	0.04	0.88



Maciez	6.00c	6.56b	6.95ab	6.64ab	7.54a	0.04	0.03
Suculência	5.85c	6.00b	6.27b	6.05b	6.91a	0.03	0.01
Sabor ovino	5.88a	5.61ab	5.50b	5.38c	5.10bc	0.01	0.03
Aroma ovino	4.63ab	4.69a	4.58ab	4.52b	4.43c	0.02	0.02
Aceitação geral	6.05c	6.42b	6.38b	6.84a	6.88a	0.01	<0.001

425 <sup>1</sup>Avaliação sensorial em escala hedônica (1 = não gosto extremamente e 9 = gosto extremamente);

426 <sup>2</sup>EPM = erro padrão da média.

427 <sup>3</sup>Significativo em  $P \leq 0,05$  e tendência em  $P < 0,10$  de acordo com o teste de Kruskal-Wallis.

428

#### 429 **4. Discussão**

430 A redução do CMS pode ser explicada pelo controle quimiostático da regulação da  
 431 ingestão (NRC, 2007), ocasionado pelo aumento da densidade energética das dietas, bem como  
 432 pelo efeito tóxico causado aos microrganismos ruminais pela alta concentração de AGMI  
 433 (C18:1*c*-9) presente na OB, quando fornecido em quantidade superior a 24 g OB/kg de MS total  
 434 da dieta, que forneceu um total de 50 g EE/kg de MS total da dieta (Ferreira et al., 2014;  
 435 Palmquist & Mattos, 2011). Este é um achado importante, pois confirma que o efeito deletério  
 436 da adição de óleo à dieta de ruminantes está mais relacionado à composição de AGI dos óleos  
 437 e da categoria animal (crescimento, lactação, engorda, etc.), pois a quantidade recomendada por  
 438 algumas pesquisas pode chegar a 70 g/kg MS total (Palmquist & Mattos, 2011).

439 A diminuição do CMS prejudicou o desempenho dos cordeiros, reduzindo tanto o GMD  
 440 (-25%) quanto o PC final (-10%). Em contraste, Parente et al. (2020) observou aumento no  
 441 CMS de cordeiros alimentados com OB quando comparados ao consumo de dietas com óleo de  
 442 babaçu, porém o CMS verificado por esses autores foi menor (720 g/d) que o observado em  
 443 nosso estudo.

444 O desempenho reduzido também resultou em menos deposição de gordura na carne.  
 445 Porém, o peso ideal para o abate é aquele que atende às demandas dos consumidores, que, nos  
 446 últimos anos, têm preferido carnes com menor teor de gordura, por considerá-las mais saudáveis

447 (USDA, 1990; Ribeiro et al., 2018). O teor de gordura observado foi inferior ao relatado por  
448 Parente et al. (2020), ao avaliarem a carne de cordeiros alimentados com dietas contendo óleo  
449 de babaçu e OB, o que pode ser explicado ainda, pelo fato dos animais em nosso estudo serem  
450 inteiros e jovens (aproximadamente sete meses no abate), estágio em que ocorre o maior índice  
451 de deposição de músculo, ou seja, a deposição de gordura ainda não havia começado, pois este  
452 é o último tecido a atingir a maturidade (Campos et al., 2017).

453 A redução na concentração de gordura da carne também pode ter afetado o pH da carne,  
454 uma vez que a gordura possui agentes protetores contra a degradação do glicogênio (Immonen,  
455 Ruusunen, Hissa, & Puolanne, 2000), interferindo no pH final. Os valores de pH inicial (após  
456 o abate) e final (24 h) diminuíram de 6,62 para 5,85 no grupo sem inclusão de OB, e de 6,71  
457 para 5,96 no grupo com inclusão de 48 g OB/kg de MS, respectivamente, dentro da variação  
458 aceitável, indicando que a transformação do músculo em carne ocorreu conforme o esperado,  
459 para garantir a qualidade da carne (Mancini & Hunt, 2005).

460 A carne de cordeiros apresentou redução dos valores de PPC entre 24,1 a 14,6 g / 100 g  
461 de carne, sendo inversamente proporcional a CRA que tendeu a aumentar (Ayeb, Ghrab,  
462 Barmat, & Khorchani, 2016; Ablikim et al., 2016). A redução no teor de gordura pode ter  
463 contribuído para um maior valor de CRA e uma redução linear das PPC, uma vez que lipídios  
464 em maiores quantidades na carne podem ser perdidos quando aquecidos, aumentando a  
465 quantificação da PPC (Schönfeldt et al., 1993). Assim, a redução da PPC pode ser considerada  
466 um ponto positivo para a manutenção da suculência da carne, característica muito valorizada  
467 pelos consumidores.

468 O colágeno da carne representa menos de 2% do total de proteínas musculares; no entanto,  
469 é responsável por muitas das mudanças que ocorrem na textura da carne durante o cozimento  
470 (Hadlich, Morales, Silveira, Oliveira, & Chardulo, 2006). O aumento da FC pode estar  
471 relacionado ao aumento da deposição de colágeno no músculo devido à inclusão de OB,

472 relacionando a maciez da carne à quantidade, solubilidade e organização espacial do colágeno  
473 (Sañudo, 2002). Porém, animais alimentados com dietas de alta energia apresentam alta síntese  
474 proteica e, portanto, produzem carne com maior quantidade de colágeno recém-sintetizado, que  
475 é mais termolábil, tornando a carne mais macia (Aberle, Reeves, Judge, Hunsley, & Perry,  
476 1981); isso sugere que, apesar do aumento na deposição de colágeno muscular, a maciez da  
477 carne permaneceu dentro da faixa que a classifica como macia (45,1 N) segundo Shackelford,  
478 Wheeler, & Koohmaraie (1999). Isso foi confirmado pela análise sensorial dos painelistas que  
479 classificaram a carne de cordeiros alimentados com OB em níveis mais elevados, mais macias  
480 e, conseqüentemente, com maior aceitação global.

481 A inclusão de OB ao nível de 48 g / kg de MS tendeu a reduzir as intensidades de L\* e  
482 cor a\* da carne. A redução na L\* é desejável porque segundo Miltenburg, Wensing, Smulders,  
483 & Breukink (1992) quanto menor a intensidade L\* significa carne mais brilhante. No entanto,  
484 a redução da coloração avermelhada não é desejável porque a intensidade da cor a\* geralmente  
485 está associada à carne fresca (Page, Wulf, & Schwotzer, 2001). A intensidade dos índices de  
486 coloração L\*, a\* e amarelo (b\*) apresentados pelos tratamentos estiveram dentro da faixa  
487 aceitável para carne ovina, que é de 31,4 a 40,0, para L\*; 12,27 a 20,0, para a\*; e 3,34 a 5,65,  
488 para b\*, que é importante para a aceitação geral da carne de cordeiro (Priolo, Micol, & Agabriel,  
489 2001; Holman, van de Ven, Mao, Coombs, & Hopkins, 2017).

490 A redução no CMS, GMD e conseqüentemente na deposição de lipídeos na carne devido  
491 à inclusão de OB na dieta de cordeiros contribuiu para mudanças no perfil de AG do musculo  
492 *longissimus lumborum* (Abubakr, Alimon, Yaakub, Abdullah, & Ivan, 2015; Costa et al., 2018).  
493 A redução da concentração de ácido margarico (C17:0) na carne está relacionada à baixa  
494 concentração deste AG nos ingredientes da dieta, associada à redução do CMS com o aumento  
495 dos níveis de OB na dieta.

496 O conteúdo C18:0, apesar de ser um AGS, é considerado neutro devido ao seu baixo  
497 envolvimento em doenças cardiovasculares (McAfee et al., 2010) e também pode reduzir o  
498 colesterol sanguíneo, devido à sua conversão endógena para C18:1 $c$ -9 por ação da enzima  $\Delta$ 9-  
499 dessaturase no tecido muscular (Valsta, Tapanainen, & Männistö, 2005).

500 O ácido oleico (C18:1 $c$ -9) foi o AGMI mais expressivo no *longissimus lumborum* de  
501 cordeiros, resultado consistente com o encontrado na literatura (Sañudo, Alfonso, Sánchez,  
502 Delfa & Teixeira, 2000; Madruga, Elmore, Oruna-Concha, Balagiannis, & Mottram, 2010;  
503 Kotsampasi et al., 2017; Parente et al., 2020). No entanto, a inclusão de OB na dieta reduziu as  
504 concentrações de C18:1 $c$ -9, bem como C18:1 $c$ -11 e C16:1 $c$ -9, que é frequentemente associado  
505 à suplementação de AGI na ração (Bessa et al., 2005). Além disso, essa redução pode ser melhor  
506 explicada pela redução na atividade das enzimas  $\Delta$ 9 – dessaturase16 e  $\Delta$ 9 – dessaturase18, uma  
507 vez que  $\Delta$ 9C16 é responsável pela dessaturação de C16:0 a C16:1, enquanto  $\Delta$ 9C18 forma  
508 C18:1 $c$ -9 de C18:0 (Oliveira et al., 2013; Fiorentini et al., 2015). O aumento da atividade da  
509 enzima elongase, que converte C16:0 em C18:0 (Bressan et al., 2011), também justifica a maior  
510 deposição de C18:0 na carne. Isso sugere que dietas contendo OB potencializam o processo de  
511 biohidrogenação ruminal, modificando o perfil de AG da carne, alterando-o como mecanismo  
512 de proteção para bactérias ruminais (Mosley, Powell, Riley, & Jenkins, 2002; Roy, Mandal, &  
513 Patra, 2013).

514 Entre os AGPI, o C20:3  $n$ -6 (di-homo- $\gamma$ -linolênico) teve uma concentração máxima  
515 estimada de 4,16 mg/100g de carne quando os animais consumiram até 22,9 g/kg de óleo na  
516 dieta, e o C20:4  $n$ -6 (araquidônico) com concentração mínima estimada em 40,67 mg/100g de  
517 carne quando os animais consumiram cerca de 24,6 g / kg de OB. A baixa concentração de  
518 ácido linolênico (18:3  $n$ -3) nos ingredientes das dietas (Tabela 1) pode explicar a falta de efeito  
519 nas concentrações de ácidos graxos de cadeia longa no grupo  $n$ -3, 20:5  $n$ -6 (EPA) ou 22:6  $n$ -  
520 3 (DHA) em carne, sugerindo baixa eficiência de alongamento e dessaturação in vivo (Lima et

521 al., 2018; Parente et al., 2020). Esses AG têm efeitos potencialmente benéficos na saúde  
522 humana, pois reduzem as concentrações de triacilglicerol no sangue, a vasodilatação e resposta  
523 inflamatória, e conseqüentemente, o risco de doenças cardiovasculares (Wood et al., 2008;  
524 Dilzer & Park., 2012; EFSA, 2017).

525 As concentrações de  $\Sigma$ AGS,  $\Sigma$ AGMI e  $\Sigma$ AGPI observadas em nosso estudo foram de  
526 45,3%, 46,2% e 8,50%, respectivamente. O  $\Sigma$ AGMI no *longissimus lumborum* diminuiu com a  
527 inclusão do OB, devido à redução do ácido oleico (C18:1c-9), o mais representativo desse  
528 grupo, seguido pelo ácido palmitoléico (C16:1c-9).

529 O efeito da suplementação com OB na redução do  $\Sigma$ AGMI total, também influenciou na  
530 redução da relação  $\Sigma$ AGMI: $\Sigma$ AGS, que variou entre 0,95 a 1,14 nas diferentes dietas. Em  
531 contraste, Quiñones et al. (2019) relataram aumento na razão  $\Sigma$ AGMI: $\Sigma$ AGS em carne de  
532 cordeiro suplementada com óleo de canola, devido a uma maior concentração de AGMI em  
533 relação à dieta controle, porém o resultado foi semelhante (1,09) ao encontrado no presente  
534 estudo.

535 O OB apresenta baixo conteúdo de  $\Sigma$ AGPI, fato que pode ter contribuído para o fato de  
536 não ter ocorrido alteração na relação  $\Sigma$ AGPI: $\Sigma$ SFA (média = 0,22), abaixo da recomendação de  
537 0,45, segundo o Departamento de Saúde (1994), bem como para reduzir o sabor ovino e a  
538 intensidade do aroma da carne. Os atributos sensoriais desejáveis da carne são geralmente  
539 estabelecidos pelo consumidor e envolvem características medidas pela visão, tato, cheiro e  
540 paladar, em que a impressão causada por essas sensações é o que induz ao consumo (Madruga,  
541 Elmore, Oruna-Concha, Balagiannis, & Mottram, 2010). No nosso estudo, a característica  
542 menor intensidade do sabor e aroma "ovino" foi observada na carne de animais que receberam  
543 mais OB na dieta, provavelmente devido à menor deposição e modificação de gordura do perfil  
544 de AG, com pequenas quantidades de AGPI, mostrando a importância dos lipídeos na formação  
545 do aroma da carne característico da espécie (Madruga, Elmore, Oruna-Concha, Balagiannis, &

546 Mottram, 2010). A carne com altas concentrações de AGMI, não tem necessariamente sabor  
 547 menos agradável, mas é mais propensa a desenvolver sabores desagradáveis (Henchion,  
 548 McCarthy, Resconi, & Troy, 2014; Resconi et al., 2012).

549

## 550 **5. Conclusão**

551 A inclusão de OB na dieta dos cordeiros reduziu a deposição de gordura e a concentração  
 552 de C16:0 e aumentou o C18:0 o que torna uma carne com melhor perfil de AG, além de redução  
 553 do sabor "ovino" e melhorias na intensidade do aroma e na suculência da carne, o que resultou  
 554 em melhor aceitação da carne pelos provadores. Assim, a inclusão do OB pode ser indicada  
 555 para atender consumidores que desejam uma carne ovina mais saudável e ao mesmo tempo  
 556 desejam menos intensidade "ovina".

557

## 558 **6. Referências**

- 559 Aberle, E. D., Reeves, E. S., Judge, M. D., Hunsley, R. E., & Perry, T. W. (1981). Palatability  
 560 and Muscle Characteristics of Cattle with Controlled Weight Gain: Time on a High Energy  
 561 Diet. *Journal of Animal Science*, 52(4), 757–763.  
 562 <https://doi.org/10.2527/jas1981.524757x>
- 563 Ablikim, B., Liu, Y., Kerim, A., Shen, P., Abdurerim, P., & Zhou, G. H. (2016). Effects of  
 564 breed, muscle type, and frozen storage on physico-chemical characteristics of lamb meat  
 565 and its relationship with tenderness. *CYTA - Journal of Food*, 14(1), 109–116.  
 566 <https://doi.org/10.1080/19476337.2015.1054885>
- 567 Abubakr, A., Alimon, A. R., Yaakub, H., Abdullah, N., & Ivan, M. (2015). Effect of feeding  
 568 palm oil by-products based diets on muscle fatty acid composition in goats. *PLoS ONE*,  
 569 10(3), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119756>
- 570 American Meat Science Association (AMSA). (2016). Research Guidelines for Cookery,  
 571 Sensory Evaluation, and Instrumental Tenderness Measurements of Meat. In *American*  
 572 *Meat Science Association Educational Foundation*. <http://www.meatscience.org>
- 573 Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2012). *Official Methods of Analysis*, 19th  
 574 ed. Association of Official Analytical Chemistry, Washington, DC, USA.
- 575 Ayeb, N., Ghrab, A., Barmat, A., & Khorchani, T. (2016). Chemical and tissue composition of  
 576 meat from carcass cuts of local goats affected by different feeding in Tunisian arid lands.  
 577 *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 40(1), 95–101.  
 578 <https://doi.org/10.3906/vet-1412-76>
- 579 Barreto, G. P. M., Benassi, M. T., & Mercadante, A. Z. (2009). Bioactive compounds from

- 580 several tropical fruits and correlation by multivariate analysis to free radical scavenger  
581 activity. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 20(10), 1856–1861.  
582 <https://doi.org/10.1590/S0103-50532009001000013>
- 583 Bessa, R. J. B., Alves, S. P., & Santos-Silva, J. (2015). Constraints and potentials for the  
584 nutritional modulation of the fatty acid composition of ruminant meat. *European Journal*  
585 *of Lipid Science and Technology*, 117(9), 1325–1344.  
586 <https://doi.org/10.1002/ejlt.201400468>
- 587 Bocard, R., Buchter, L., Casteels, E., Cosentino, E., Dransfield, E., Hood, D. E., Joseph, R.  
588 L., MacDougall, D. B., Rhodes, D. N., Schön, I., Tinbergen, B. J., & Touraille, C. (1981).  
589 Procedures for measuring meat quality characteristics in beef production experiments.  
590 Report of a working group in the commission of the European communities' (CEC) beef  
591 production research programme. *Livestock Production Science*, 8(5), 385–397.  
592 [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(81\)90061-0](https://doi.org/10.1016/0301-6226(81)90061-0)
- 593 Boito, B., Kuss, F., Menezes, L. F. G. de, Lisbinski, E., Paris, M. de, & Cullmann, J. R. (2017).  
594 Influence of subcutaneous fat thickness on the carcass characteristics and meat quality of  
595 beef cattle. *Ciência Rural*, 48(1), 1–7. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170333>
- 596 Brazil, 2000. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. Normativa nº 03/00, de 07  
597 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para  
598 o Abate Humanitário de Animais de Açougue.
- 599 Bressan, M. C., Rossato, L. V., Rodrigues, E. C., Alves, S. P., Bessa, R. J. B., Ramos, E. M.,  
600 & Gama, L. T., 2011. Genotype × environment interactions for fatty acid profiles in *Bos*  
601 *indicus* and *Bos taurus* finished on pasture or grain. *Journal of Animal Science*. 89(1),  
602 221–232. <https://doi.org/10.2527/jas.2009-2672>
- 603 Campos, F. S., Carvalho, G. G. P., Santos, E. M., Araújo, G. G. L., Gois, G. C., Rebouças, R.  
604 A., Leão, A. G., Santos, S. A., Oliveira, J. S., Leite, L. C., Araújo, M. L. G. M. L., Cirne,  
605 L. G. A., Silva, R. R., & Carvalho, B. M. A. (2017). Influence of diets with silage from  
606 forage plants adapted to the semi-arid conditions on lamb quality and sensory attributes.  
607 *Meat Science*, 124, 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.10.011>
- 608 Carvalho, V. B., Leite, R. F., Almeida, M. T. C., Paschoaloto, J. R., Carvalho, E. B., Lanna, D.  
609 P. D., Perez, H. L., Van Cleef, E. H. C. B., Homem Junior, A. C., & Ezequiel, J. M. B.  
610 (2015). Carcass characteristics and meat quality of lambs fed high concentrations of crude  
611 glycerin in low-starch diets. *Meat Science*, 110, 285–292.  
612 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.08.001>
- 613 Costa, J. B., Oliveira, R. L., Silva, T. M., Barbosa, A. M., Borja, M. S., de Pellegrini, C. B., da  
614 Silva Oliveira, V., Xavier Ribeiro, R. D., & Bezerra, L. R. (2018). Fatty acid,  
615 physicochemical composition and sensory attributes of meat from lambs fed diets  
616 containing licuri cake. *PLoS ONE*, 13(11), 1–15.  
617 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206863>
- 618 Darnet, S. H., Silva, L. H. M. da, Rodrigues, A. M. da C., & Lins, R. T. (2011). Nutritional  
619 composition, fatty acid and tocopherol contents of buriti (*Mauritia flexuosa*) and patawa  
620 (*Oenocarpus bataua*) fruit pulp from the amazon region. *Ciência e Tecnologia de*  
621 *Alimentos*, 31(2), 488–491. <https://doi.org/10.1590/s0101-20612011000200032>
- 622 Department of Health, 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on health  
623 and social subjects. DHA, 46. HMSO, London.

- 624  
 625 De Oliveira Lima, A. G. V., Oliveira, R. L., Silva, T. M., Barbosa, A. M., Nascimento, T. V.  
 626 C., Oliveira, V. da S., Ribeiro, R. D. X., Pereira, E. S., & Bezerra, L. R. (2018). Feeding  
 627 sunflower cake from biodiesel production to Santa Ines lambs: Physicochemical  
 628 composition, fatty acid profile and sensory attributes of meat. *PLoS ONE*, *13*(1), 1–14.  
 629 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188648>
- 630 Dilzer, A., & Park, Y. (2012). Implication of Conjugated Linoleic Acid (CLA) in Human  
 631 Health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *52*(6), 488–513.  
 632 <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.501409>
- 633 European Food Safety Authority (EFSA). (2017). *Dietary reference values for nutrients*  
 634 *summary report* (Vol. 14, No. 12, p. e15121E).
- 635 Ferreira, E. M., Pires, A. V., Susin, I., Gentil, R. S., Parente, M. O. M., Nolli, C. P., Meneghini,  
 636 R. C. M., Mendes, C. Q., & Ribeiro, C. V. D. M. (2014). Growth, feed intake, carcass  
 637 characteristics, and meat fatty acid profile of lambs fed soybean oil partially replaced by  
 638 fish oil blend. *Animal Feed Science and Technology*, *187*, 9–18.  
 639 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.09.016>
- 640 Fiorentini, G., Lage, J. F., Carvalho, I. P. C., Messana, J. D., Canesin, R. C., Reis, R. A., &  
 641 Berchielli, T. T. (2015). Lipid sources with different fatty acid profile alters the fatty acid  
 642 profile and quality of beef from confined nellore steers. *Asian-Australasian Journal of*  
 643 *Animal Sciences*, *28*(7), 976–986. <https://doi.org/10.5713/ajas.14.0893>
- 644 Gómez-Cortés, P., Gallardo, B., Mantecón, A. R., Juárez, M., de la Fuente, M. A., & Manso,  
 645 T. (2014). Effects of different sources of fat (calcium soap of palm oil vs. extruded linseed)  
 646 in lactating ewes' diet on the fatty acid profile of their suckling lambs. *Meat Science*, *96*(3),  
 647 1304–1312. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.10.040>
- 648 Hadlich, J. C., Morales, D. C., Silveira, A. C., Oliveira, H. N. de, & Chardulo, L. A. L. (2006).  
 649 Efeito do colágeno na maciez da carne de bovinos de distintos grupos genéticos. *Acta*  
 650 *Scientiarum. Animal Sciences*, *28*(1), 57–62.  
 651 <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v28i1.664>
- 652 Hamm, R. 1986. Functional properties of the miofibrillar system and their measurement. In P.  
 653 J. Bechtel, *Muscle as food*. 1 Ed (pp. 135–199). Orlando, FL: Academic Press. Handbook  
 654 8-13. Human Nutritional Info. Serv., USDA, Washington D.C.
- 655 Henchion, M., McCarthy, M., Resconi, V. C., & Troy, D. (2014). Meat consumption: Trends  
 656 and quality matters. *Meat Science*, *98*(3), 561–568.  
 657 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.007>
- 658 Holman, B. W. B., van de Ven, R. J., Mao, Y., Coombs, C. E. O., & Hopkins, D. L. (2017).  
 659 Using instrumental (CIE and reflectance) measures to predict consumers' acceptance of  
 660 beef colour. *Meat Science*, *127*, 57–62. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.01.005>
- 661 Immonen, K., Ruusunen, M., Hissa, K., & Puolanne, E. (2000). Bovine muscle glycogen  
 662 concentration in relation to finishing diet, slaughter and ultimate pH. *Meat Science*, *55*(1),  
 663 25–31. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(99\)00121-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(99)00121-7)
- 664 Kotsampasi, Bampidis, V. A., Tsiaousi, A., Christodoulou, C., Petrotos, K., Amvrosiadis, I.,  
 665 Fragioudakis, N., & Christodoulou, V. (2017). Effects of dietary partly destoned exhausted  
 666 olive cake supplementation on performance, carcass characteristics and meat quality of  
 667 growing lambs. *Small Ruminant Research*, *156*(December 2016), 33–41.



- 668 <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.08.013>
- 669 Licitra, G., Hernandez, T. M., & Van Soest, P. J. (1996). Feedbunk management evaluation  
670 techniques. *Animal Feed Science Technology*, *57*, 347–358.
- 671 Lima, L. A., Silva, A. M. de A., Bezerra, L. R., de Moraes, J. S., de Araújo, M. J., Oliveira, R.  
672 L., e Silva, T. P. D., & Pereira, E. S. (2018). Effects of the buriti (*Mauritia flexuosa* L.) oil  
673 supplementation on crossbred lactating goats: Behavioral, physiological, and  
674 hematological responses. *Revista Brasileira de Zootecnia*, *47*.  
675 <https://doi.org/10.1590/rbz4720170044>
- 676 Madruga, M. S., Elmore, J. S., Oruna-Concha, M. J., Balagiannis, D., & Mottram, D. S. (2010).  
677 Determination of some water-soluble aroma precursors in goat meat and their enrolment  
678 on flavour profile of goat meat. *Food Chemistry*, *123*(2), 513–520.  
679 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.04.004>
- 680 Mancini, R. A., & Hunt, M. C. (2005). Current research in meat color. *Meat Science*, *71*(1),  
681 100–121. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.03.003>
- 682 Manhães, L. R. T., & Sabaa-Srur, A. U. O. (2011). Centesimal composition and bioactive  
683 compounds in fruits of buriti collected in Pará. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, *31*(4),  
684 856–863. <https://doi.org/10.1590/s0101-20612011000400005>
- 685 McAfee, A. J., McSorley, E. M., Cuskelly, G. J., Moss, B. W., Wallace, J. M. W., Bonham, M.  
686 P., & Fearon, A. M. (2010). Red meat consumption: An overview of the risks and benefits.  
687 *Meat Science*, *84*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.08.029>
- 688 Mertens, D. R. (1997). Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows.  
689 *Journal of Dairy Science*, *80*(7), 1463–1481. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76075-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76075-2)
- 691 Milanez, J. T., Neves, L. C., Colombo, R. C., Shahab, M., & Roberto, S. R. (2018). Bioactive  
692 compounds and antioxidant activity of buriti fruits, during the postharvest, harvested at  
693 different ripening stages. *Scientia Horticulturae*, *227*(September 2017), 10–21.  
694 <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.08.045>
- 695 Miltenburg, G. A., Wensing, T., Smulders, F. J., & Breukink, H. J. (1992). Relationship  
696 between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass  
697 color of veal. *Journal of Animal Science*, *70*(9), 2766–2772.  
698 <https://doi.org/10.2527/1992.7092766x>
- 699 Miltko, R., Majewska, M. G. P., Bełzecki, G., Kula, K., & Kowalik, B. (2019). Growth  
700 performance, carcass and meat quality of lambs supplemented different vegetable oils.  
701 *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, *32*(6), 767–775.  
702 <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0482>
- 703 Moraes, J. S., Bezerra, L. R., Silva, A. M. A., Araújo, M. J., Oliveira, R. L., Edvan, R. L.,  
704 Torreão, J. N. C., & Lanna, D. P. D. (2017). Production, composition, fatty acid profile  
705 and sensory analysis of goat milk in goats fed buriti oil. *Journal of Animal Science*, *95*(1),  
706 395. <https://doi.org/10.2527/jas2016.0746>
- 707 Mosley, E. E., Powell, G. L., Riley, M. B., & Jenkins, T. C. (2002). Microbial biohydrogenation  
708 of oleic acid to trans isomers in vitro. *Journal of Lipid Research*, *43*(2), 290–296.  
709 [https://doi.org/10.1016/s0022-2275\(20\)30171-1](https://doi.org/10.1016/s0022-2275(20)30171-1)
- 710 NRC, 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World

- 711 Camelids. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- 712 O'Fallon, J. V., Busboom, J. R., Nelson, M. L., & Gaskins, C. T. (2007). A direct method for  
713 fatty acid methyl ester synthesis: Application to wet meat tissues, oils, and feedstuffs.  
714 *Journal of Animal Science*, 85(6), 1511–1521. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-491>
- 715 Oliveira, A. C., Silva, R. R., Oliveira, H. C., Almeida, V. V. S., Garcia, R., & Oliveira, U. L.  
716 C. (2013). Influência da Dieta , Sexo e Genótipo Sobre o Perfil da Carne de Ovinos.  
717 *Archivos de Zootecnia*, 62, 57–72.
- 718 Page, J. K., Wulf, D. M., & Schwotzer, T. R. (2001). A survey of beef muscle color and pH.  
719 *Journal of Animal Science*, 79(3), 678–687. <https://doi.org/10.2527/2001.793678x>
- 720 Palmquist, D. L., Mattos, W. R S., 2011. Metabolismo de lipídeos. In: Berchielli, T. T., Pires,  
721 A.V., Oliveira, S. G. Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: Funep, pp. 616.
- 722 Parente, M. de O. M., Rocha, K. S., Bessa, R. J. B., Parente, H. N., Zanine, A. de M., Machado,  
723 N. A. F., Lourenço Júnior, J. de B., Bezerra, L. R., Landim, A. V., & Alves, S. P. (2020).  
724 Effects of the dietary inclusion of babassu oil or buriti oil on lamb performance, meat  
725 quality and fatty acid composition. *Meat Science*, 160(March 2019), 107971.  
726 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107971>
- 727 Parodi, P. W. (2016). Dietary guidelines for saturated fatty acids are not supported by the  
728 evidence. *International Dairy Journal*, 52, 115–123.  
729 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.08.007>
- 730 Priolo, A., Micol, D., & Agabriel, J. (2001). Effects of grass feeding systems on ruminant meat  
731 colour and flavour. A review. *Animal Research*, 50(3), 185–200.  
732 <https://doi.org/10.1051/animres:2001125>
- 733 Quiñones, J., Maggiolino, A., Bravo, S., Muñoz, E., Lorenzo, J. M., Cancino, D., Díaz, R.,  
734 Saenz, C., Sepúlveda, N., & De Palo, P. (2019). Effect of canola oil on meat quality and  
735 fatty acid profile of Araucano creole lambs during fattening period. *Animal Feed Science  
736 and Technology*, 248(June 2018), 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.12.002>
- 737 Resconi, V. C., Escudero, A., Beltrán, J. A., Olleta, J. L., Sañudo, C., & Mar Campo, M. del.  
738 (2012). Color, lipid oxidation, sensory quality, and aroma compounds of beef steaks  
739 displayed under different levels of oxygen in a modified atmosphere package. *Journal of  
740 Food Science*, 77(1). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02506.x>
- 741 Rhee, K.S., 1992. Fatty acids in meats and meat products. In: Fatty acids in foods and their  
742 health implications (ed. Chow, C. K.), pp 65–93. Marcel Dekker, New York.
- 743 Ribeiro, R. D. X., Medeiros, A. N., Oliveira, R. L., de Araújo, G. G. L., Queiroga, R. de C. d.  
744 E., Ribeiro, M. D., Silva, T. M., Bezerra, L. R., & Oliveira, R. L. (2018). Palm kernel cake  
745 from the biodiesel industry in goat kid diets. Part 2: Physicochemical composition, fatty  
746 acid profile and sensory attributes of meat. *Small Ruminant Research*, 165(November  
747 2016), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.05.014>
- 748 Roy, A., Mandal, G. P., & Patra, A. K. (2013). Evaluating the performance, carcass traits and  
749 conjugated linoleic acid content in muscle and adipose tissues of Black Bengal goats fed  
750 soybean oil and sunflower oil. *Animal Feed Science and Technology*, 185(1–2), 43–52.  
751 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.07.004>
- 752 Sales-Campos, H., Reis de Souza, P., Crema Peghini, B., Santana da Silva, J., & Ribeiro  
753 Cardoso, C. (2013). An Overview of the Modulatory Effects of Oleic Acid in Health and

- 754 Disease. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 13(2), 201–210.  
755 <https://doi.org/10.2174/1389557511313020003>
- 756 Santos-Silva, J., Mendes, I. A., & Bessa, R. J. B. (2002). The effect of genotype, feeding system  
757 and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and  
758 meat quality. *Livestock Production Science*, 76(1–2), 17–25.  
759 [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00334-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00334-7)
- 760 Sañudo, C., Alfonso, M., Sánchez, A., Delfa, R., & Teixeira, A. (2000). Carcass and meat  
761 quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system.  
762 *Meat Science*, 56(1), 89–94. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(00\)00026-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(00)00026-7)
- 763 Sañudo, C., 2002. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. 39<sup>a</sup> Reunião Anual da  
764 Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, Recife (pp. 434–455). Anais Recife: Sociedade  
765 Brasileira de Zootecnia
- 766 Schönfeldt, H. C., Naudé, R. T., Bok, W., van Heerden, S. M., Sowden, L., & Boshoff, E.  
767 (1993). Cooking- and juiciness-related quality characteristics of goat and sheep meat. *Meat*  
768 *Science*, 34(3), 381–394. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(93\)90085-V](https://doi.org/10.1016/0309-1740(93)90085-V)
- 769 Scollan, N. D., Price, E. M., Morgan, S. A., Huws, S. A., & Shingfield, K. J. (2017). Can we  
770 improve the nutritional quality of meat? *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(4), 603–  
771 618. <https://doi.org/10.1017/S0029665117001112>
- 772 Shackelford, S. D., Wheeler, T. L., & Koohmaraie, M. (1999). Evaluation of slice shear force  
773 as an objective method of assessing beef longissimus tenderness. *Journal of Animal*  
774 *Science*, 77(10), 2693–2699. <https://doi.org/10.2527/1999.77102693x>
- 775 Shingfield, K. J., Bonnet, M., & Scollan, N. D. (2013). Recent developments in altering the  
776 fatty acid composition of ruminant-derived foods. *Animal*, 7(SUPPL.1), 132–162.  
777 <https://doi.org/10.1017/S1751731112001681>
- 778 Smet, S., Raes, K., & Demeyer, D., (2004). Meat fatty acid composition as affected by fatness  
779 and genetic factors: a review. *Animal Research*, 53(2), 81–98.  
780 <https://doi.org/10.1051/animres:2004003>
- 781 Ulbricht, T.L., & Southgate, D.A.T., 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *The*  
782 *Lancet*, 338(8773), 985–992. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)91846-m](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)91846-m)  
783
- 784 USDA, 1990. Composition of Foods. Beef Products: Raw, Processed, Prepared, Agric.
- 785 Valsta, L. M., Tapanainen, H., & Männistö, S. (2005). Meat fats in nutrition. *Meat Science*,  
786 70(3 SPEC. ISS.), 525–530. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.12.016>
- 787 Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for Dietary Fiber, Neutral  
788 Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal*  
789 *of Dairy Science*, 74(10), 3583–3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)  
790
- 791 Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S.  
792 I., & Whittington, F. M. (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality:  
793 A review. *Meat Science*, 78(4), 343–358. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.07.019>
- 794

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com os achados no presente estudo, o óleo de buriti pode ser utilizado como alternativa para atender nichos de mercado, em que os consumidores primam pela qualidade diferenciada do produto, uma vez que foi verificada uma melhora no perfil de ácidos graxos, com redução no sabor característico da carne ovina, o qual muitas vezes limita o consumo de pessoas que não tem o hábito de consumir esse produto.

Nesse contexto, pesquisas com produtos regionais passíveis de serem utilizados na alimentação animal, são importantes e necessárias, especialmente em locais em que esses produtos são abundantes, e muitas vezes sub utilizados, podendo viabilizar os sistemas de produção animal.