



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL - PPGCA

**CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE OVINOS
SUPLEMENTADOS COM ÓLEO DE BABAÇU
ASSOCIADO AO ÓLEO DE GIRASSOL**

JULIANY OLIVEIRA MENDES DA COSTA

Chapadinha

2023



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Br 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98) 32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



JULIANY OLIVEIRA MENDES DA COSTA

CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA DE OVINOS SUPLEMENTADOS COM ÓLEO DE BABAÇU ASSOCIADO AO ÓLEO DE GIRASSOL

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

Orientador: Prof.^a Dr.^a Michelle de Oliveira Maia Parente

Coorientador: Prof.^o Dr.^o Henrique Nunes Parente

Chapadinha

2023

Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Br 222, Km 74, Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA
Telefone (98) 32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>

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

Oliveira Mendes da Costa, Juliany.

CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE OVINOS SUPLEMENTADOS COM
ÓLEO DE BABAÇU ASSOCIADO AO ÓLEO DE GIRASSOL / Juliany
Oliveira Mendes da Costa. - 2023.

34 f.

Coorientador(a): Henrique Nunes Parente.

Orientador(a): Michelle de Oliveira Maia Parente.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Ciência Animal/ccch, Universidade Federal do Maranhão,
Chapadinha, 2023.

1. Carne. 2. Nutrição de ruminantes. 3. Óleos
vegetais. 4. Ovinocultura. 5. Suplementação. I. de
Oliveira Maia Parente, Michelle. II. Nunes Parente,
Henrique. III. Título.



JULIANY OLIVEIRA MENDES DA COSTA

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE OVINOS
SUPLEMENTADOS COM ÓLEO DE BABAÇU
ASSOCIADO AO ÓLEO DE GIRASSOL**

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

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Dr.^a Michelle de Oliveira Maia Parente (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Dr.^a Aline Vieira Landin
Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA

Dra. Anny Graycy Vasconcelos de Oliveira Lima
Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

Dr. Hactus Souto Cavalcanti
Universidade Federal do Maranhão – UFMA



“Quem eu sou pode não estar completo ainda, mas sei que estou caminhando na direção certa. Portanto, enquanto eu estiver viva serei apenas eu, não importa o que essa pessoa se torne.”

Tales de Mileto, 1970



Dedico à Deus, a mim, à minha mãe, Maria de Jesus, aos meus irmãos, Júlio, Raiane, Rômulo e João, à minha cachorra, Cachorritas Estrela (*in memoriam*) e às minhas gatas, Saturne e Gatinhas.



Universidade Federal do Maranhão Programa
de Pós-Graduação em Ciência Animal Br 222, Km 74,
Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA Telefone (98)
32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>



AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo, sem ele eu não teria chegado até aqui.

À mim, por nunca ter desistido e sempre acreditar na minha capacidade de vencer os obstáculos.

Em especial à minha Mãe, meu grande amor maria de Jesus de Oliveira, por todo apoio, por sempre estar ao meu lado nos momentos mais difíceis, por me amar e por sempre acreditar nos meus sonhos.

Aos meus irmãos, Júlio Mendes, Raiane, Rômulo e João por serem meus pilares de amor nessa vida tão corrida.

À minha orientadora e professora Michelle de Oliveira Maia parente, pela confiança e credibilidade, pelos valiosos ensinamentos e oportunidades de adquirir conhecimentos, pela amizade e pelo inestimável exemplo de dedicação e conduta profissional.

ao meu coorientador Henrique Nunes Parente, pelos valiosos ensinamentos, oportunidades adquiridas e pelo exemplo de dedicação com a zootecnia.

Aos colegas integrantes do grupo de pesquisa Gepruma, Nayson, Cledson, Mayara, Gabi, Laryssa, Edegleicia e Karlyene pelas colaborações em todas as fases do experimento e pós experimento, sem vocês esse trabalho não seria possível.

Às minhas colegas de mestrado, Raylle Martins pelo companheirismo e amizade em todas as fases de experimento e pelas caronas que me dava. em especial a Gleice Kelly, por ter se mostrado uma grande amiga dentro e fora da pós-graduação.

À Lavinia Xavier, que sempre se mostrou solícita todas as vezes em que precisei de sua ajuda, se tornou uma amiga dentro e fora da ciência.

À minha grande amiga Letícia Santos, por sempre me incentivar a continuar na construção dos meus sonhos nos momentos em que eu mais senti medo de não conseguir atingir meus objetivos e sempre me lembrar o quanto sou capacitada para realizar tudo que almejo.

À minha comadre e amiga, Neidiane Mascarenhas por sua amizade.

À minha prima e irmã de alma, Kécylla Oliveira por todo apoio e amor.

Universidade Federal do Maranhão Programa
de Pós-Graduação em Ciência Animal Br 222, Km 74,
Bairro Boa Vista, Chapadinha-MA Telefone (98)
32729902 E-mail: ppgca@ufma.br
Homepage: <http://www.ppgca.ufma.br>

Aos meus primos, Rômulo e Ramon por diversas vezes me acolherem e por todas as ajudas já
recbidas, serei sempre grata.

Em especial à minha madrinha Sônia Câmara, por toda a ajuda sempre que eu precisei e por
ter se tornado uma segunda mãe para mim.

Em especial ao meu grande amigo Thiago Vinícius Ramos de Sousa, por todo carinho, ajuda
e amizade durante todos esses anos, me ajudou em diversos momentos, sendo um presente de
deus em minha vida.

Às minhas amigas Renata Coutinho e Klara, pela amizade e companheirismo de tantas vezes.
Aos meus grandes amigos e irmãos de alma do grupo "Verdadeiros", Angélica Alves (Angel),
Ana Paula (Aninha) e Junior Borges (Junine) pelo grande companheirismo diário, pelos surtos
compartilhados e por tanto amor que temos uns pelos outros, sem vocês a vida seria mais
pesada e sem cor.

À Kely Silva (Kamiki), pelo companheirismo e amor em todos os momentos que precisei e
toda paciência que teve sempre comigo, você foi essencial durante essa caminhada tão árdua
que foi a pós-graduação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –
CAPES pelo financiamento da bolsa de mestrado e ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal - PPGCA.



RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da adição do óleo de babaçu associado ao óleo de girassol na dieta de ovinos em terminação sobre as características quantitativas e qualitativas na carcaça e componentes não carcaça, rendimento de cortes comerciais e rendimento de vísceras. Foram utilizados trinta e cinco cordeiros Dorper x Santa Inês (peso médio inicial de $16,6 \pm 4,77$ kg). Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados para avaliação de cinco dietas experimentais, sendo a dieta controle (TC) sem adição de óleo, e nas outras quatro o óleo de babaçu foi substituído pelo óleo de girassol em 0, 1,5, 2,25 e 3,3%. As dietas continham 4,5% de inclusão de óleo, com uma relação volumoso : concentrado de 30 : 70. Após 60 dias de confinamento os animais foram abatidos e foram avaliadas as características quantitativas das carcaças, assim como a determinação do rendimento dos componentes não carcaça, dos cortes comerciais e composição tecidual das pernas. O efeito dos tratamentos foi estudado por meio de análise de variância e, quando detectado efeito significativo ($P < 0,05$), aplicou-se o teste de contrastes ortogonais. Houve diferença ($P < 0,05$) para o peso ao abate, pesos de carcaça quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria, espessura de gordura e área de olho de lombo. A dieta com adição de 4,5% de óleo de babaçu tendeu a reduzir ($P > 0,05$) o peso ao abate dos animais em comparação à dieta controle. Os valores de perda por resfriamento e rendimento dos cortes comerciais não foram influenciados pela adição de óleo de babaçu e nem pela associação dos óleos de girassol e babaçu. Já os pesos da perna inteira, músculo, osso e soma da dissecação foram reduzidos ($P < 0,05$) com a adição do óleo de babaçu em comparação à dieta controle, em contrapartida, à medida que o óleo de babaçu foi substituído pelo óleo de girassol observou-se efeito linear crescente para essas variáveis. O peso do trato gastrointestinal cheio, rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino grosso e fígado também não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas dietas experimentais. O peso e o rendimento do intestino delgado apresentaram efeito linear crescente ($P < 0,05$) à medida que o óleo de girassol substituiu o óleo de babaçu. O óleo de girassol pode substituir em até 66% o óleo de babaçu na dieta de ovinos em terminação contendo 4,5% de óleo vegetal, sem prejuízos no peso e rendimentos das carcaças, cortes comerciais e componentes não carcaça.

Palavras-chave: carne, óleos vegetais, ovinocultura, nutrição de ruminantes, suplementação



ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of adding babassu oil associated with sunflower oil in the diet of finishing sheep on the quantitative and qualitative characteristics of the carcass and non-carcass components, yield of commercial cuts and yield of viscera. Thirty-five Dorper x Santa Inês lambs (initial average weight of 16.6 ± 4.77 kg) were used. The animals were distributed in a randomized block design for the evaluation of five experimental diets, the control diet (TC) without oil addition, and in the other four, babassu oil was replaced by sunflower oil at 0, 1.5, 2.25 and 3.3%. The diets contained 4.5% oil inclusion, with a roughage : concentrate ratio of 30 : 70. After 60 days of confinement, the animals were slaughtered and the quantitative characteristics of the carcasses were evaluated, as well as the determination of the yield of non-containing components. carcass, commercial cuts and tissue composition of the legs. The effect of treatments was studied using analysis of variance and, when a significant effect was detected ($P < 0.05$), the orthogonal contrast test was applied. There was difference ($P < 0.05$) for slaughter weight, hot and cold carcass weights, hot and cold carcass yields, fat thickness and loin eye area. The diet with the addition of 4.5% babassu oil tended to reduce ($P > 0.05$) the slaughter weight of the animals compared to the control diet. The values of cooling loss and yield of the commercial cuts were not influenced by the addition of babassu oil and neither by the association of sunflower and babassu oils. On the other hand, the weights of the whole leg, muscle, bone and dissection sum were reduced ($P < 0.05$) with the addition of babassu oil compared to the control diet, on the other hand, as babassu oil was replaced by sunflower oil, an increasing linear effect was observed for these variables. The weight of the full gastrointestinal tract, rumen, reticulum, omasum, abomasum, large intestine and liver were also not influenced ($P > 0.05$) by the experimental diets. Small intestine weight and yield showed an increasing linear effect ($P < 0.05$) as sunflower oil replaced babassu oil. Sunflower oil can replace in up to 66% babassu oil in the diet of finishing sheep containing 4.5% vegetable oil, without loss of weight and yield of carcasses, commercial cuts and non-carcass components.

Key words: meat, vegetable oils, sheep farming, ruminant nutrition, supplementation



LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

CONT	Controle
OBA	Óleo de Babaçu
PCA	Peso Corporal ao Abate
ID	Intestino Delgado
IG	Intestino Grosso
G. TGI	Gordura do Trato Gastrointestinal
PCQ	Peso da Carcaça Quente
PCF	Peso da Carcaça Fria
PPR	Perda por Resfriamento
RCQ	Rendimento da Carcaça Quente
RCF	Rendimento da Carcaça Fria
RB	Rendimento Biológico
RV	Rendimento Verdadeiro
PCV	Peso Corporal Vazio
RC	Rendimento Comercial
EG	Espessura de Gordura
GR	Grade Rule
AOL	Área do Olho do Lombo
GORD. R.	Gordura Renal



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Óleos vegetais na alimentação de animais ruminantes	15
2.2 Características da carcaça de ovinos	18
2.3 Componentes não carcaça	19
3. OBJETIVOS	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4.1 Localização do experimento	20
4.2 Animais e instalações	20
4.3 Delineamento experimental, dietas e manejo	21
4.4 Características de carcaça e dos componentes não carcaça.....	22
4.5 Análise estatística	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6. CONCLUSÃO	29
7. REFERÊNCIAS	29

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais</u>	21
<u>Tabela 2 - Características quantitativas da carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo associação dos óleos de babaçu e girassol. Destino não encontrado!</u>	
<u>Tabela 3 - Peso e rendimentos de cortes comerciais de ovinos alimentados com dietas contendo associação de óleo de babaçu e girassol.</u>	26
<u>Tabela 4 - Peso e rendimentos das pernas dissecadas de ovinos alimentados com dietas contendo associação de óleo de babaçu e girassol.</u>	26
<u>Tabela 5 - Peso e rendimentos dos componentes não carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo associação de óleo de babaçu e girassol.</u>	28

1. INTRODUÇÃO

A carne ovina é uma fonte proteica de alto valor biológico e seu consumo tem aumentado nos últimos anos, tornando-se cada vez mais relevante na indústria da carne (Gomide et al., 2013). Há alguns anos os consumidores têm buscado por alimentos mais saudáveis, com menor percentual de gorduras prejudiciais à saúde como as saturadas e, portanto, um alimento de maior qualidade.

Sabe-se que a carne ovina possui elevado percentual de ácidos graxos saturados, podendo diminuir o consumo desse alimento por parte dos consumidores. Pensando nisso, é importante ofertar a esses animais alimentos que possam diminuir a porcentagem desses ácidos graxos saturados na carne ovina. A suplementação lipídica tem sido apontada como uma alternativa bastante eficiente na terminação de ovinos, pois é capaz de causar mudanças na fermentação ruminal e, assim, no perfil lipídico da carne (Parente et al., 2019).

Os lipídeos estão presentes nos grãos, bagaços de oleaginosas e outros concentrados, bem como em pequenas quantidades nas forragens (Machado et al., 2018). Os cereais e oleaginosas são ricos em ácido linoleico e oleico, enquanto as forragens são constituídas principalmente por ácido linolênico (Bessa et al., 2015; Medeiros et al., 2015, Zatta et al., 2017). De forma complementar, fontes lipídicas como os óleos vegetais, podem ser utilizados em dieta de ruminantes, com propósito, principalmente, de aumentar a sua densidade energética (Bessa et al., 2015).

Inúmeros estudos podem ser encontrados na literatura sobre o uso desses óleos em associação com as dietas para ruminantes, inclusive, sendo muitas vezes utilizados ao invés de carboidratos facilmente fermentáveis (*e. g.* amido), com o intuito de aumentar a densidade energética. Além disso, os lipídeos possuem 2,25 vezes mais energia que carboidratos e proteínas, o que reduz o risco de distúrbios metabólicos e reduz incremento calórico, tendo em vista que lipídeos não fermentam como os carboidratos (Demeyer & Doreau, 2009). A principal vantagem disso é que os lipídeos fornecidos na dieta tendem a reduzir a produção de calor e, conseqüentemente, o estresse térmico dos animais nas regiões de clima tropical (López et al., 2007; Machado et al., 2018). Com isso pode-se melhorar a qualidade das carcaças, com deposição de gordura satisfatória (Nardino, 2011).

A adição de óleo na dieta tem sido apontada como uma alternativa eficiente para alterar o perfil lipídico da carne (Bessa et al., 2008). As fontes lipídicas mais utilizadas na

dieta desses animais são as oleaginosas por proporcionarem alta densidade energética (Cunha et al., 2008).

Dentre as fontes lipídicas disponíveis, está o óleo de babaçu, adivindo da *Attalea ssp.* ou babaçu como é populamente conhecido, se destaca por sua ampla disponibilidade na região maranhense, é extraído mecanicamente ou por solvente, sendo um processo químico economicamente mais caro, porém, mais eficiente na extração, pois o teor de óleo residual na torta é mais baixo (ISPN, 2017). Como é um processo realizado manualmente é necessário um processo de ebulição para extrair o óleo (Carvalho, 2007). O óleo de babaçu é rico em ácidos graxos como o ácido láurico (40-55%) que é um ácido graxo de cadeia média. No entanto, devido à potencial toxicidade de altas concentrações de ácidos graxos de cadeia média para microrganismos do rúmen e seus potenciais efeitos em reduzir gordura na carcaça (Parente et al., 2020), é interessante a associação com uma fonte de ácidos graxos insaturados. Pensando nisso, o óleo de girassol que é extraído do girassol (*Helianthus annuus*) é uma alternativa interessante, o mesmo é produzido industrialmente a partir das sementes de girassol. Estas são limpas, secas, descascadas, trituradas e extraídas com solvente (Ciência viva, 2021). Esse óleo é produzido em larga escala no país e ao seu perfil de ácidos graxos insaturados que podem complementar o óleo de babaçu que é rico em ácidos graxos saturados (Bezerra, 1999; Machado, 2006), fazendo com que a associação desses óleos contribua para o melhoramento da carcaça dos animais aumentando os níveis de gordura insaturada na carne, tendo em vista que a carne ovina é rica em gordura saturada que aumenta o nível de colesterol ruim (LDL) no sangue.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito da adição do óleo de babaçu associado ao óleo de girassol na dieta de ovinos em terminação sobre as características quantitativas e qualitativas na carcaça.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Óleos vegetais na alimentação de animais ruminantes

A adição de óleos a dieta desses animais proporciona diminuição do incremento calórico em ambientes com temperatura elevada, produzido pela fermentação dos alimentos, (López et al., 2007), podendo assim contribuir na adaptação ao ambiente, melhorar o desempenho e a qualidade da carne e da carcaça.

Um outro fator bem relevante é que os óleos vegetais contêm alta proporção de ácidos graxos insaturados em relação aos saturados, o que acaba proporcionando uma digestibilidade aparente mais alta que as fontes lipídicas de origem animal, (Costa et al., 2009) e, conseqüentemente, produzem efeitos diferentes no perfil lipídico dos produtos gerados.

Em um estudo realizado por Fiorentini et al. (2015) para avaliar o efeito do óleo de palma, óleo de linhaça, gorduras protegidas e soja em cereais na composição de ácidos graxos da carne, observou-se um aumento nos níveis de ácido linoleico conjugado (CLA) (C18: 2 c9, t11) no músculo e gordura subcutânea dos animais alimentados com óleo de soja. Os autores justificaram tal fato pela alta quantidade de ácido linolênico encontrado nessa fonte. Além disso, foi observado pelos autores uma melhora do índice de aterogenicidade e da atividade da enzima elongase, fator este que apresenta grande potencial para melhorar a qualidade da carne e gordura subcutânea.

É importante salientar que esta é uma característica bem importante, uma vez que está relacionada aos ácidos pró e antiaterogênicos e indica os potenciais estímulos à agregação plaquetária (Sousa, 2022). Conseqüentemente, existe um maior potencial de prevenção da ocorrência de doenças das artérias coronárias (Ulbricht, 1991).

Miltko et al. (2019) observaram que dietas que continham óleo de linhaça melhoraram a qualidade da carne de cordeiros, e isso se deu uma vez que reduziu os ácidos graxos saturados (AGS) (C15:0, C16:0 e C17:0), à medida que aumentou a concentração de ácidos graxos poli-insaturados (AGPI *n*-3) (C18:3, C20:5, C22:6). Além do mais, dietas que contêm óleo de linhaça podem refletir em um processo de biohidrogenação incompleto, como um efeito do alto consumo de gorduras desprotegidas ricas em C18:3 (Sousa, 2022).

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) (Salter, 2013). Segundo Bessa et al. (2008), a suplementação lipídica de ácidos graxos poli-insaturados em dietas de animais ruminantes é a abordagem mais eficiente para diminuir os ácidos graxos saturados e, com isso, promover o enriquecimento de produtos cárneos com maiores benefícios para a saúde humana.

Podemos destacar o óleo de girassol rico em ácido graxos insaturados (Mendes et al. 2012) e o óleo de babaçu que é rico em ácidos graxos saturados (Bezerra, 1999; Machado,

2006), fazendo com que a associação desses óleos contribua para o melhoramento da carcaça dos animais aumentando os níveis de gordura insaturada na carne, tendo em vista que a carne ovina é rica em gordura saturada que aumenta o nível de colesterol ruim (LDL) no sangue.

Estes ácidos que representam as unidades básicas dos lipídeos e sua determinação é essencial para o conhecimento da qualidade dos óleos, para a verificação do efeito de processamentos e adequação nutricional do lipídio ou do alimento que o contém (Machado, 2006). E assim como todos os óleos vegetais, esses óleos são essencialmente constituídos por triacilgliceróis, os quais possuem uma forma de armazenamento de energia muito mais eficiente por serem menos oxidados que os carboidratos e por exigirem pouca água de solvatação quando armazenados (Jun, 2016). Todos esses fatores contribuem para que a utilização desses óleos sejam uma alternativa que vá atender as necessidades energéticas dos animais e conseqüentemente melhorar a qualidade nutricional da carne.

O óleo de girassol como já mencionado, é extraído a partir de suas sementes, tornando assim, um produto comestível e altamente nutritivo para os ruminantes, e conseqüentemente para os humanos que irão consumir o produto final que é a carne. Apesar de um reduzido teor de ácido linolênico ($\leq 0,2\%$) o óleo de girassol é rico em ácidos graxos essenciais, contendo cerca de 74% de ácido graxo poli-insaturado, conhecido também como ácido linoleico (C18:2 ω 6). Os ácidos graxos poderão fazer com que o perfil lipídico da carne seja alterado aumentando assim os ácidos graxos na mesma (Embrapa, 2010).

Por sua vez, o óleo de coco babaçu é extraído mecanicamente ou por solvente, sendo um processo químico economicamente mais caro, porém, mais eficiente na extração, pois o teor de óleo residual na torta é mais baixo. Como é um processo realizado manualmente é necessário um processo de ebulição para extrair óleo (Carvalho, 2007).

O óleo de babaçu é composto principalmente de ácido láurico, com oxidantes naturais como carotenoides e tocoferóis, possuindo alta estabilidade oxidativa (Milanez, 2018). Sua composição é predominantemente de ácidos graxos de cadeia carbônicas intermediárias (C6 a C16), dentre os quais cerca de 40 a 55% é de ácido láurico, que corresponde. Este ácido, ao contrário de outros ácidos, possui apenas ligações simples entre carbonos, devido a isso é denominado de ácido saturado (Ponte, 2017).

Portanto, os óleos vegetais na alimentação desses animais, uma vez que trabalhos já feitos mostram sua capacidade de melhorar a carcaça desses animais. Porém, deve-se levar

em consideração que são necessários mais estudos sobre a utilização desses óleos na dieta de animais ruminantes.

2.2 Características da carcaça de ovinos

A avaliação de carcaças é a principal ferramenta para avaliar qualidades intrínsecas à carne e que, nem sempre, podem ser visualizadas nos cortes, sendo baseada em parâmetros relacionados com medidas objetivas e subjetivas e deve estar ligado aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível da carcaça (Santos & Perez, 2000; Santos et. al, 2018).

Dois componentes são avaliados na tipificação de carcaças: características quantitativas e características qualitativas. As características quantitativas são utilizadas para avaliar o peso de carcaça, rendimento de carcaça e rendimento dos cortes comerciais, já as características qualitativas vão avaliar a conformação e o estado de engorduramento dessa carcaça (Cezar & Souza, 2007).

Segundo Benaglia (2016), uma boa alimentação ofertada aos animais pode contribuir para o melhoramento da característica da carcaça, uma vez que, a alimentação dos animais está diretamente relacionada a qualidade do produto final que é a carne. Um ótimo meio de melhorar o desempenho dos animais e conseqüentemente o produto final, é a inserção de suplementação na dieta dos animais de ruminantes.

Pesquisas com óleos vegetais vem sendo estudadas a fim de melhorar as características da carcaça de ovinos. Em estudo de Morgado (2013) sobre o desempenho, características quantitativas e rendimento de carcaças de ovinos em confinamento suplementados com 4,2% de óleo de girassol em dietas contendo altos teores de fontes de carboidratos concluíram que a adição de óleo não teve efeito significativo no rendimento de cortes comerciais e nas características quantitativas desses animais. Similarmente, Bhatt et al., (2011) avaliaram as características de carcaça de cordeiros alimentados com óleo de coco com 7,1, 13,8 e 18,8 g/d em três grupos de tratamento em comparação com zero no controle e não observaram efeito sobre o rendimento de carcaça quente e fria.

Esses estudos demonstram que alimentos alternativos são excelentes como substitutos ou acréscimos à dieta desses animais, melhorando assim o produto final. Portanto, há a necessidade de cada vez mais pesquisas sobre esses alimentos, que, uma vez implementados, trarão benefícios aos animais, produtores e consumidores finais.

2.3 Componentes não carcaça

Os componentes não carcaça são todos os componentes do peso vivo do animal, sendo composto por sistema digestório e seu conteúdo, sangue, pele, cabeça, patas, pulmão com traqueia, fígado, coração, rins, baço, gorduras interna e renal e testículos, com exceção à carcaça (Osório, 1992).

A comercialização de cordeiros geralmente se baseia somente no peso do animal ou no rendimento (peso da carcaça), porém, é necessário levar em consideração o animal como um todo, sendo importante também os componentes que não constituem a carcaça. Portanto, o rendimento de carcaça e seus cortes não são apenas os únicos fatores que devem ser considerados na determinação da qualidade animal, mas também as proporções e a qualidade dos demais componentes do peso corporal, garantindo uma venda justa do animal, qualidade total, além de beneficiar os consumidores com preços mais baixos e com melhoria sanitária (Osório et al., 2002).

Segundo Siqueira (2000) e Martinez et al. (2001), um maior rendimento de carcaça pode estar relacionado a menores porcentagens de não-componentes de carcaça e/ou maior deposição de tecido adiposo em animais suplementados e pesos de conteúdo gastrintestinal semelhantes.

Alguns fatores são levados em consideração para a melhoria dos componentes dos animais, como o tipo de ambiente que esse animal é criado, o clima, raça, sexo e um fator que é muito importante que é a dieta ofertada a esses animais. Os parâmetros nutricionais são fatores muito importantes quando se fala em qualidade, tanto dos componentes da carcaça quanto dos componentes não carcaças, por esse motivo é que alguns estudos vêm sendo apresentados para a melhoria desses componentes, como por exemplo a inclusão de suplementação nas dietas desses animais.

Devido ao aumento na densidade energética da dieta, a suplementação lipídica tende a influenciar não apenas o peso ao abate e o rendimento de carcaça, mas também influencia o rendimento dos componentes não carcaça. Alguns estudos estão sendo feitos com suplementação lipídica onde se busca avaliar seus efeitos nos componentes não carcaça dos animais. Os órgãos e vísceras possuem velocidades distintas de crescimento no decorrer da vida do animal, quando comparado a outras partes do corpo, (Kamalzadeh et al., 1998) e por isso podem ser influenciadas pela composição química da dieta e em especial a energia (Camilo et al., 2012).

Em um experimento foi verificado que o peso dos componentes não carcaça aumenta com a porcentagem de lipídeo consumido na dieta (Clementino et al., 2007). Níveis elevados de lipídeo na dieta podem favorecer maior deposição de gordura, tanto na forma de gordura subcutânea como na cavidade abdominal, uma vez que esses consomem dietas mais energéticas. Salienta-se, ainda, que uma elevada deposição de gordura não é desejável, pois, deprecia as carcaças e gera maiores quantidades de gorduras internas que não são aproveitadas para consumo humano.

Portanto, pesquisas devem ser feitas com o intuito de melhorar esses componentes e evitar que dietas ricas em lipídeos possam de alguma forma alterar os padrões desses componentes. Um outro fato que se deve levar em consideração é que esses componentes geram um retorno econômico adicional aos produtores e, além disso, componentes que não fazem parte da carcaça podem melhorar os níveis nutricionais em populações menos favorecidas, uma vez que as miudezas para consumo humano constituem importante fonte de proteína animal, cujo valor é semelhante ao da carcaça (Yamamoto et al., 2004).

3. OBJETIVOS

Avaliar o efeito da adição do óleo de babaçu associado ao óleo de girassol na dieta de ovinos em terminação sobre as características quantitativas e qualitativa na carcaça e componentes não carcaça, rendimento de cortes comerciais e rendimento de vísceras.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado nas instalações do Setor de Pequenos Ruminantes pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no município de Chapadinha - MA com clima tropical quente e úmido com máximas de 37°C período seco e mínimas de 24°C no período chuvoso.

4.2 Animais e instalações

Todos os procedimentos foram realizados conforme as diretrizes preconizadas pelo Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Maranhão (Protocolo nº 23115.009213/2019-23).

Foram utilizados 35 cordeiros machos castrados da raça Dorper x Santa Inês (idade de aproximadamente 150 - 180 dias, peso inicial de $16,6 \pm 4,77$ kg), e devidamente identificados com coleiras.

4.3 Delineamento experimental, dietas e manejo

Os animais foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com cinco tratamentos e sete repetições, totalizando 35 unidades experimentais (animais).

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com o NRC (2007) para atender às exigências para ganho de peso médio diário de 200g. A relação volumoso : concentrado foi de 30 : 70. Foram avaliadas cinco dietas experimentais: dieta controle sem adição de óleo (TC), e as demais dietas consistiam na substituição do óleo de babaçu pelo óleo de girassol em 0, 33%, 50% e 66%, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes (%) e composição química (%MS) das dietas experimentais

Ingredientes ¹	Dietas				
	TC	OB	33G	50G	66G
Farelo de Milho	45,0	40,5	40,5	40,5	40,5
Farelo de Soja	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
Feno	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Óleo de babaçu	0,0	4,5	3,0	2,25	1,5
Óleo de Girasso	0,0	0,0	1,5	2,25	3,0
Composição química					
Matéria Seca	84,6	84,6	85,3	85,4	84,5
Proteína Bruta	18,2	17,8	18,0	17,5	17,6
FDN	40,7	39,8	39,8	39,8	39,8
Extrato etéreo	2,7	6,9	6,9	6,9	6,9
EM, Mcal/kg	3,06	3,16	3,24	3,26	3,29

¹FDN: Fibra em detergente neutro

²TC: Tratamento Controle; OB: 4,5% de óleo de babaçu; 33 G: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 50 G: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 66G: Adição de 3% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu.

Foi fornecido água e sal mineral para os animais. O fornecimento das dietas era realizado sempre às 8 h da manhã, com base na quantidade de sobras do dia anterior. Para garantir o consumo à vontade dos animais, eram permitidas sobras de 10% da quantidade de dieta ofertada.

4.4 Características de carcaça e dos componentes não carcaça

Ao final do experimento, os animais foram pesados para a obtenção do peso corporal ao abate (PCA), que foi realizado em concordância com as normas vigentes para abate humanitário sob o regulamento de inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal - RIISPOA (BRASIL, 2000). Em seguida, procedeu-se a esfolagem, onde foram retiradas as patas, cabeça e procedida à evisceração, obtendo-se, assim, a carcaça (César & Souza, 2007). Após a etapa de evisceração, o trato gastrointestinal (TGI) dos animais foi pesado cheio para a determinação do peso corporal vazio. Os componentes do TGI (rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso) foram esvaziados e lavados para serem pesados e assim determinando o peso corporal vazio (PCV). Foram obtidos também o peso do fígado e gordura do TGI e posteriormente seus rendimentos.

Em seguida, as carcaças foram então pesadas para a obtenção do peso de carcaça quente (PCQ), posteriormente, foram resfriadas em uma câmara de resfriamento a 4°C durante 24 h. Após esse período, as carcaças foram pesadas novamente para determinação do peso da carcaça fria (PCF) e perdas por resfriamento (PPR). Os rendimentos de carcaças quente (RCQ), fria (RCF), perdas por resfriamento (PR), rendimento biológico (RB), rendimento verdadeiro (RV), peso corporal vazio (PCV) e rendimento comercial (RC) foram calculados conforme Cezar e Sousa (2007):

- $RCQ = (PCQ/PCA) \times 100;$
- $RCF = (PCF/PCA) \times 100;$
- $RB = (PCQ/PCV) \times 100;$
- $PR = (PCQ-PCF/PCQ) \times 100;$
- $PCV = PCA - (\text{conteúdo do TGI} + B + VB)$

Em que: PCA é o peso da carcaça ao abate, PCV é o peso corporal vazio.

Após todas as avaliações, realizou-se a secção longitudinal dividindo a carcaça em duas metades simétricas e, posteriormente, foi medida a espessura da gordura (EG) no músculo *Longissimus Lumborum* entre a 12ª e 13ª vertebrae torácicas. A espessura máxima de gordura (medida GR) foi mensurada na parte da parede abdominal, aferida com auxílio de paquímetro digital (BATTERY modelo SR44) graduado em milímetros.

Posteriormente, foi utilizada uma película plástica quadriculada graduada em cm² para a mensuração da área de olho de lombo (AOL), por meio da contagem dos pontos (método grade de 1 cm²) que se encontram dentro da delimitação do músculo, determinou-se a AOL (Cezar & Souza, 2007). Nas duas meias carcaças, foram determinadas tanto a EG quanto a AOL, em que foi calculada a média para ter uma medida por animal, de acordo com a metodologia descrita por Silva & Sobrinho (2001). Em seguida, as meias carcaças foram divididas nos cortes comerciais: perna, costela, paleta, e pescoço, segundo a metodologia descrita por Osório (1998). A costela foi subdividida nos seguintes cortes comerciais: lombo, costela e matambre. Os cortes foram todos identificados e adequadamente pesados para cálculo do rendimento, segundo a fórmula: $\text{Corte (\%)} = (\text{Peso do corte} / \text{peso da meia carcaça reconstituída}) \times 100$ (Cézar & Sousa, 2007).

Após a pesagem dos cortes comerciais, as pernas esquerdas de cada meia-carcaça foram embaladas em sacos plásticos e armazenadas em freezer a -18 °C. Em menos de 90 dias, as peças foram descongeladas de forma lenta, sendo acondicionadas em geladeira a 7 °C por 24 h para determinação do rendimento de gordura, músculo e osso.

Após o descongelamento total das peças, cada perna foi pesada para obtenção do peso da perna inteira e com a ajuda de um bisturi foi realizada a dissecação separando músculo, tecidos, ossos e gordura, onde os mesmos foram pesados separadamente obtendo-se seus pesos individualizados. Para a obtenção dos dados de dissecação foi realizado os seguintes cálculos:

- Soma da dissecação = Músculo + Osso + Gordura + Tecidos
- Perna dissecada = (Soma da dissecação / Perna inteira) x 100
- Perda de peso = 100 - Perna dissecada
- Perda Músculo = Músculo / Soma da dissecação x 100
- Perda Osso = Osso / Soma da dissecação x 100
- Perda Gordura = Gordura / Soma da dissecação x 100
- Perda Tecido = Tecido / Soma da dissecação x 100
- Músculo: Osso = Músculo / Osso
- Músculo: Gordura = Músculo / Gordura

4.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando detectado efeito significativo ($P < 0,05$), aplicou-se o teste de contrastes ortogonais: Dieta sem óleo x dieta 0% OG; Dieta sem óleo x dietas com óleo de girassol, assim como polinômios ortogonais, considerando-se os efeitos linear e quadrático dos teores crescentes de óleo de girassol na dieta ($P < 0,05$). Considerou-se tendência quando o valor de P foi maior que 0,05 e menor que 0,10.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta com adição de óleo de babaçu (OB) tendeu a reduzir ($P = 0,075$) o peso ao abate dos animais e, devido a isso, à medida que o mesmo foi parcialmente substituído pelo óleo de girassol, observou-se tendência ao aumento linear ($P = 0,051$) dessa variável (Tabela 2). Em consequência desse resultado, foi observado os mesmos resultados para os pesos de carcaça quente e fria, assim como seus rendimentos (Tabela 2).

Houve diferença nos pesos ao abate dos animais e apesar de não ter sido encontrado efeito da dieta com óleo de babaçu em relação à dieta controle ($P > 0,05$), houve um efeito linear crescente para PCF, PCQ, RCF e RCQ ($P < 0,05$) à medida que houve maior substituição do óleo de girassol pelo óleo de babaçu (Tabela 2). estando os dados semelhantes aos obtidos por Urbano et al. (2015), de 41,5 e 39,9% respectivamente.

Tabela 2 - Características quantitativas da carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo associação dos óleos de babaçu e girassol.

Variável	Dietas					EPM	Efeito			
	TC	B	33G	50G	66G		TC x B	TC x G	L	Q
PA (kg)	30,41	25,73	28,43	28,25	27,70	0,121	0,075	0,006	0,051	0,139
PCQ (kg)	14,30	10,66	12,59	13,02	12,82	0,502	0,024	< 0,001	0,010	0,057
PCF (kg)	13,91	10,39	12,14	12,64	12,46	0,515	0,024	< 0,001	0,013	0,084
RCQ (%)	46,61	40,52	44,78	45,47	46,18	0,724	0,501	0,007	0,012	0,232
RCF (%)	45,74	39,19	42,72	44,58	45,34	0,727	0,352	0,003	0,003	0,332
PPR (%)	1,79	1,71	1,87	1,88	1,75	0,062	0,819	0,681	0,839	0,334
GR (mm)	10,42	8,35	9,19	9,04	9,99	0,586	0,328	0,102	0,229	0,949
EG (mm)	2,30	1,30	1,21	2,03	1,35	0,137	0,008	0,006	0,364	0,221
Gord. R(kg)	0,26	0,28	0,30	0,30	0,26	0,291	0,324	0,543	0,564	0,203
AOL (cm ²)	13,63	10,69	11,27	11,46	12,29	0,389	0,045	0,017	0,179	0,872
Esc. Gor. R.	1,939	1,626	1,678	1,961	1,794	0,121	0,645	0,379	0,479	0,657

Tratamento: TC: Tratamento Controle; B: 4,5% de óleo de babaçu; 33 G: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 50 G: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 66G: Adição de 3% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu. PA= Peso ao abate; PCQ= Peso da carcaça quente; PCF= Peso da carcaça fria; RCQ= Rendimento da carcaça quente; RCF= Rendimento da carcaça fria; PPR= Perda por resfriamento; GR= Grade Rule; EG=

Espessura de gordura subcutânea; Gord. R= Gordura renal; AOL= Área de olho de lombo; Esc. Gor. R. = Escore gordura Renal. TC x B= Efeito entre relação dieta controle e óleo de babaçu; TC x G= Efeito entre relação dieta controle e óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; L= Efeito linear; Q= Efeito quadrático. EPM= Erro padrão da média.

Os contrastes ortogonais mostraram que a combinação dos óleos de girassol e babaçu influenciaram a EG e AOL, onde o tratamento controle apresenta maiores valores em relação às dietas contendo a inclusão dos óleos (Tabela 2). Uma das explicações para isso foram as dietas ofertadas a esses animais, uma vez que, as mesmas continham teores crescentes de óleos de babaçu e girassol na sua composição. Nelson et al. (2004) ao avaliarem fontes lipídicas de origem animal e vegetal em dietas suplementares, verificaram aumentos no conteúdo de energia líquida de manutenção, energia líquida de ganho e espessura de gordura subcutânea na carcaça de novilhos suplementados.

Além disso, a idade de abate desses animais também influencia na EG, já que esses animais abatidos eram jovens e, principalmente em animais ruminantes, a deposição de tecido adiposo não é uniforme. Pethick et al. (2004) afirmaram que a deposição de tecido adiposo segue um padrão sequencial, ou seja, deposita-se primeiramente gordura interna, seguida da intermuscular, subcutânea e por fim a gordura intramuscular. Uma vez que a espessura de gordura é avaliada na parte subcutânea do animal, a mesma pode ter sido um fator para este resultado.

O óleo de girassol associado ao óleo de babaçu não influenciou o escore da gordura renal e nem as perdas por resfriamento (PPR), uma provável explicação para esta última variável foi devido a variação na espessura de gordura não ter sido suficiente para alterar as perdas por resfriamento. Segundo Cunha (2008), a perda por resfriamento (PPR) é uma variável muito importante para a determinação das propriedades quantitativas, pois está relacionada à redução do peso da carcaça após o resfriamento, que está diretamente relacionada à quantidade de cobertura de gordura presentes nas carcaças devido à redução da umidade, sendo que esta possui um efeito isolante.

Foi observada redução da AOL dos animais alimentados com OB em comparação à dieta controle ($P = 0,045$), em contrapartida, a adição do óleo de girassol em substituição ao óleo de babaçu aumentou linearmente essa variável (Tabela 2), relacionando-se ao resultado RCF. O músculo *Longissimus lumborum* é de particular interesse porque sua maturação ocorre mais tarde do que outros músculos e é fácil de medir, dessa forma avaliações como espessura de gordura e área de olho lombo (AOL) são de importância ímpar (Sainz, 1996). A grade rule (GR) e gordura renal (GORD. R.) não foram afetadas por nenhum dos tratamentos

($P > 0,05$) (Tabela 2), onde ambas apresentaram-se dentro da faixa aceitável (Cezar & Souza, 2007). Esperava-se que a GR seria afetada pelas dietas com maior densidade energética, no entanto, isso não aconteceu, o que pode ser justificado pela idade dos animais no presente estudo (jovens). Assim, esses animais tem maior deposição de músculo ao invés de gordura, sendo esse tipo de crescimento alométrico do músculo já relatado por outros autores (Ferreira et al., 2014; Manso et al. 2009).

O peso dos cortes comerciais apresentaram efeito linear crescente nas variáveis perna, lombo, paleta, costela e carcaça reconstituída à medida que se aumentou a substituição do óleo de babaçu pelo óleo de girassol ($P < 0,05$) (Tabela 3). Comparando o tratamento controle em relação apenas à dieta contendo OB, observou-se que o OB apresentou valores significativamente menores (Tabela 3), ao passo que a substituição de 66% do OB pelo OG aproxima-se dos valores do tratamento controle (Tabela 3).

Tabela 3 - Peso e rendimentos de cortes comerciais de ovinos alimentados com dietas contendo associação de óleo de babaçu e girassol.

Variável	Dietas					EPM	Efeito			
	TC	B	33G	50G	66G		TCxB	TC x G	L	Q
Peso kg										
Perna	2,33	1,74	1,94	2,17	2,09	0,081	0,026	< 0,001	0,009	0,146
Lombo	0,59	0,45	0,53	0,55	0,56	0,028	0,373	0,034	0,095	0,432
Paleta	1,27	0,90	1,12	1,04	1,14	0,046	0,006	<0,001	0,010	0,226
Pescoço	0,59	0,47	0,50	0,57	0,49	0,029	0,270	0,114	0,571	0,246
Costela	1,60	1,21	1,46	1,48	1,57	0,060	0,003	0,007	0,333	0,453
Matambre	0,25	0,20	0,20	0,23	0,26	0,014	0,522	0,202	0,113	0,615
Carc.Reconst.	6,62	5,01	5,78	6,04	6,09	0,238	0,041	<0,001	0,008	0,188
Rendimento %										
Perna	35,2	35,5	33,8	35,93	34,15	0,334	0,481	0,725	0,510	0,996
Lombo	8,89	8,88	9,18	8,99	9,10	0,203	0,694	0,979	0,811	0,823
Paleta	19,1	18,3	19,5	17,39	19,87	0,291	0,390	0,329	0,822	0,802
Pescoço	8,95	9,09	8,51	9,44	8,16	0,245	0,708	0,861	0,465	0,530
Costela	24,0	24,2	25,1	24,53	25,67	0,293	0,130	0,830	0,179	0,841
Matambre	3,82	3,97	3,80	3,82	4,17	0,199	0,809	0,797	0,731	0,516

Carc. Reconst= Carcaça Reconstituída; TC: Tratamento Controle; B: 4,5% de óleo de babaçu; 33 G: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 50 G: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 66G: Adição de 3% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu. TCx B= Efeito entre relação dieta controle e óleo de babaçu; TC x G= Efeito entre relação dieta controle e óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; L= Efeito linear; Q= Efeito quadrático. EPM= Erro padrão da média.

As variáveis relacionadas ao rendimento de cortes comerciais não diferiram entre os tratamentos ($P > 0,05$) (Tabela 3). Essa ausência de efeito nos rendimentos comerciais pode ser explicado devido os animais pertencerem ao mesmo grupo genético, mesma idade, e com isso refletir no não efeito desses rendimentos dos cortes que foram avaliados.

Avaliando os contrastes ortogonais, foi observado que os pesos da perna inteira, músculo, osso e soma da dissecação foram reduzidos na dieta contendo apenas óleo de babaçu em comparação à dieta controle ($P=0,034$) (Tabela 4). Em contrapartida, à medida que o óleo de babaçu foi substituído pelo óleo de girassol, foi observado efeito linear crescente ($P = 0,016$) para essas variáveis (Tabela 4). Esse aumento, contudo, não foi suficiente para alterar os respectivos rendimentos dissecados ($P > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 3 – Peso e rendimento das pernas dissecadas de ovinos alimentados com dietas contendo associação de óleo de babaçu e girassol.

Variável	Dietas					EPM	Efeito			
	TC	B	33G	50G	66G		TCxB	TCxG	L	Q
Peso (g)										
Perna inteira	2269,7	1687,7	1906,9	2113,6	2011,0	80,497	0,034	<0,001	0,016	0,111
Músculo	1332,3	967,94	1056,0	1234,6	1140,9	49,598	0,021	0,001	0,029	0,171
Osso	415,47	306,68	363,80	406,56	391,89	13,410	0,279	0,002	0,006	0,109
Gordura	287,33	223,00	234,75	318,83	278,58	18,914	0,842	0,297	0,201	0,548
Tecidos	174,32	129,58	197,47	126,31	158,73	12,909	0,681	0,273	0,896	0,525
Soma dissecação	2191,4	1640,2	1837,4	2061,0	1944,9	77,775	0,051	0,001	0,022	0,131
Perda peso	3,45	2,66	3,75	2,68	3,66	0,307	0,916	0,434	0,544	0,936
Perna dissecada	96,54	97,34	96,24	97,31	96,33	0,307	0,916	0,434	0,544	0,936
Rendimento (%)										
músculo	60,84	58,78	57,28	59,81	58,70	0,568	0,136	0,260	0,688	0,875
Osso	18,836	19,319	19,851	19,749	20,039	0,457	0,395	0,748	0,662	0,906
Gordura	12,75	13,75	12,06	14,67	13,35	0,765	0,770	0,698	0,862	0,920
Tecidos	7,59	8,06	10,81	5,86	8,00	0,608	0,671	0,798	0,380	0,811
Relação										
Músculo/osso	3,22	3,14	2,90	3,08	2,97	0,078	0,221	0,729	0,645	0,695
Músculo/gordura	4,91	5,96	5,06	4,47	4,55	0,414	0,850	0,451	0,278	0,618

TC: Tratamento Controle; B: 4,5% de óleo de babaçu; 33 G: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 50 G: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 66G: Adição de 3% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu. TC x OB= Efeito entre relação dieta controle e óleo de babaçu; TC x G= Efeito entre relação dieta controle e óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; L= Efeito linear; Q= Efeito quadrático. EPM= Erro padrão da média.

Analisando os contrastes ortogonais, pode-se notar que houve efeito significativo apenas para o peso do ID e da gordura do TGI ($P < 0,05$), com tendência sobre o peso do omaso ($P = 0,089$) (Tabela 5). Com relação à substituição do óleo de girassol pelo óleo de babaçu observou-se aumento linear no peso do ID ($P < 0,001$) (Tabela 5). O aumento do peso do intestino delgado pode ser atribuído a uma dieta com maior teor de óleo e consequentemente ao maior consumo de energia (Paula, 2012), pois essas dietas são mais digeríveis e fornecem mais energia, o que favorece o aumento de alguns desses componentes não carcaça (Kamalzadeh et al., 1998) como é o caso do comprimento do intestino delgado e,

consequentemente, do seu peso, fazendo com que haja uma expansão da área para digestão e absorção de nutrientes.

Tabela 4 - Peso e rendimentos dos componentes não carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo associação de óleo de babaçu e girassol.

Variável	Dietas					EPM	Efeito			
	TC	B	33G	50G	66G		TCxB	TCxG	L	Q
Peso										
TGI Cheio	8,51	8,36	9,19	8,04	8,92	0,202	0,695	0,816	0,793	0,956
Rúmen	0,60	0,61	0,66	0,59	0,62	0,021	0,608	0,829	0,871	0,842
Reticulo	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,004	0,252	0,233	0,449	0,598
Omaso	0,07	0,05	0,07	0,06	0,06	0,003	0,911	0,089	0,308	0,092
Abomaso	0,18	0,14	0,17	0,18	0,18	0,012	0,931	0,238	0,190	0,388
ID.	0,73	0,48	0,60	0,64	0,73	0,025	0,112	<0,001	<0,001	0,642
IG.	0,30	0,30	0,32	0,34	0,36	0,020	0,451	0,977	0,350	0,984
Fígado	0,68	0,58	0,67	0,69	0,69	0,023	0,927	0,258	0,188	0,447
Gord. TGI	1,18	0,68	0,92	0,95	0,79	0,069	0,110	0,032	0,601	0,196
Rendimento										
Rúmen	2,13	2,42	2,33	2,20	2,24	0,074	0,528	0,286	0,432	0,750
Reticulo	0,37	0,35	0,31	0,33	0,36	0,012	0,272	0,600	0,801	0,304
Omaso	0,25	0,22	0,27	0,25	0,25	0,013	0,856	0,514	0,646	0,433
Abomaso	0,65	0,55	0,56	0,72	0,68	0,047	0,961	0,453	0,188	0,781
ID.	2,51	1,94	2,11	2,32	2,57	0,089	0,395	0,037	0,018	0,835
IG.	1,04	1,18	1,13	1,26	1,27	0,069	0,357	0,546	0,602	0,848
Fígado	2,35	2,20	2,33	2,52	2,45	0,078	0,691	0,613	0,309	0,614
Gord. TGI	4,10	2,67	3,20	3,43	2,80	0,230	0,116	0,060	0,791	0,262

¹TGI C.= de Trato Gastrointestinal Cheio; ID = Intestino Delgado; IG = Intestino Grosso; G TGI = Gordura do de Trato Gastrointestinal. TC: Tratamento Controle; B: 4,5% de óleo de babaçu; 33 G: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 50 G: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 66G: Adição de 3% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu. ³EPM = Erro padrão da média. ⁴C x OBA = Efeito da interação entre a dieta controle e a dieta com 4,5% de óleo de babaçu; C x G = Efeito da interação entre a dieta controle e a média das dietas com óleo de girassol; L = Efeito linear; Q = Efeito quadrático;

O rendimento dos componentes não carcaça não apresentaram diferença significativa com relação aos contrastes, com exceção do ID ($P = 0,037$) comparando a dieta controle com a inclusão do OG (Tabela 5). Com isso, pode-se observar que houve efeito linear crescente para esta variável à medida que o OG substituiu o OB ($P = 0,018$) (Tabela 5). Não houve diferença de peso entre os tratamentos para os órgãos do TGI, sendo justificado pela proporção igual de volumoso e do teor de FDN das dietas (Tabela 1).

Medeiros (2008) observou que a comercialização dos componentes não-carcaça demandam um minucioso processo de limpeza e sanitização. A melhoraria da qualidade das vísceras, a forma como são processadas e conservadas e como chegam até o consumidor final é uma área de pesquisa que se faz necessária, pois permite agregar valor ao produto final. Embora o consumo desses órgãos tenha aumentado nos últimos anos, os produtores desses

animais podem contar com essa fonte de renda adicional, que deve ser levada em consideração no momento da comercialização.

6. CONCLUSÃO

O óleo de girassol pode substituir em até 66% o óleo de babaçu na dieta de ovinos em terminação contendo 4,5% de óleo vegetal, sem prejuízos no rendimento da carcaça fria.

7. REFERÊNCIAS

BENAGLIA B. B.; MORAIS M. G.; OLIVEIRA E. R.; COMPARIN M. A. S.; BONIN, M. N.; FEIJÓ G. L. D.; RIBEIRO C. B.; SOUZA A. R. D. L.; ROCHA D. T.; FERNANDES H. J. Características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros alimentados com torta de girassol. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.17, n.2, p.222-236 abr./jun., 2016.

BESSA R. J. B. Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock production science**, v. 63, p. 201-211, 2000.

BESSA R. J. B.; LOURENÇO M.; PORTUGAL P. V.; SANTOS S. J. Effects of previous diet and duration of soybean oil supplementation on light lambs carcass composition, meat quality and fatty acid composition. **Meat Science**, v. 80 n. 4, p. 1100-5, 2008.

BESSA, R. J. B.; ALVES, S. P.; SANTOS S. J. Constraints and potentials for the nutritional modulation of the fatty acid composition of ruminant meat. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 177, p. 1325- 1344, 2015. Doi: 10.1002/ejtl.201400468.

BHATT R. S.; SOREN N. M.; TRIPATHI M. K.; KARIN S. A. Effects of different levels of coconut oil supplementation on performance, digestibility, rumen fermentation and carcass traits of Malpura lambs. **Animal feed Science and Technology**, v. 164, n 1-2, p. 29-37. 2011.

BOMFIM M. A. D.; SOMBRA W. A.; BERNARDES D. F. V. Características de carcaça em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona. **Revista Brasileira em Saúde Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.283-295, 2012.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União. Brasília**, Instrução normativa nº. 3, de 17 de janeiro de 2000.

CARVALHO J.D.V. Dossiê Técnico- Cultivo de Babaçu e Extração do Óleo. **Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB**. 2007. Disponível em: < <http://www.sbprt.ibict.br/dossies-tecnicos> >. Acesso em ABRIL DE 2022.

CEZAR M. F.; SOUSA W. H. carcaças caprinos e ovinas: Obtenção, Avaliação e Classificação. **1. Ed. Agropecuária Tropical: Uberaba - MG**, p. 38, 2007.

CEZAR M. F.; SOUZA W. H. Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação. **Agropecuária Tropical**, Uberaba, MG, p. 147 2007.

CEZAR M.F. & SOUZA W.H. Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação. **Edit. Agropecuária Tropical**, Uberaba, MG, p. 147 2007.

CIÊNCIA VIVA. Girassol. 2022. Disponível em: <https://www.cienciaviva/oleogirassol>, acesso em 29/03/2023.

CUNHA M. G. G.; CARVALHO F. F. R.; GONZAGA NETO, S., Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados e alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão Integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008.

DEMEYER D.; E DOREAU M. Targets and procedures for altering ruminant meat and lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 593-607, 2009.

FERNANDES A. R. M.; JUNIOR M. A. P. O.; ORRICO A. C. A. O.; JUNIOR F. M. V.; OLIVEIRA A. B. M. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1822-1829, 2011.

FERREIRA E. M.; PIRES A. V.; SUSIN I.; GENTIL R. S.; PARENTE M. O M.; NOLLI C. P.; MENEGHINI R. C. M.; MENDES C. Q.; RIBEIRO C.V. D. M. Growth, feed intake, carcass characteristics, and meat fattyacid profile of lambs fed soybean oil partially replacedby fish oil blend. **Animal Feed Science and Technology**. v.187, p.9-18. 2014.

FIORENTINI G.; LAGE J. F.; CARVALHO I. P. C.; MESSANA J. D.; CANESIN R. C.; REIS R. A. Lipidsources with different fatty acid profile alters the fatty acid profile and qualityof beeffrom confined nellore steers. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 28 n.7, p. 976-86, 2015.

FURLAN R. L.; MACARI M.; FARIA FILHO D. E. **Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal**. In: BERCHIELLI, T.T. (Ed.) Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: Funep,. p.583, 2006.

GOMES F. H. T.; CÂNDIDO M. J. D.; CARNEIRO M. S. S.; FURTADO R. N.; PEREIRA **Instituto brasileiro de geografia e estatística – IBGE**; Rebanho de Ovinos (ovelhas e carneiros). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br>; acesso junho 2022.

INSTITUTO, SOCIEDADE, POPULAÇÃO E NATUREZA - ISPN. Babaçu. 2017. Disponível em: <https://www.cerratinga.org.br/especies/babacu>, acessado em 29/03/2023.

JUN A.; OTVOS I. P.; GONÇALVES R. B.; SASOUNIAN R.; VIEIRA T.; ANDREIS T. Lipídios, ácidos graxos e fosfolipídeos, **Universidade de São Paulo – Instituto de Química**, São Paulo, 2016.

LAGE J. F.; RODRIGUES P. V.; PEREIRA L. G. R. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 1012-1020, 2010.

LÓPEZ S. LÓPEZ J. STUMPF JUNIOR W. Produção e composição do leite e eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2007.

MACHADO G. C.; CHAVES J. B. P. C.; ANTONIASSI R. Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. **Departamento de Tecnologia de Alimentos**, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.-Email: jbachaves@ufv.br 2 CTAA, EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ.

MACHADO N. A. F. **Biohidrogenação ruminal e digestão de ácidos graxos em ovinos alimentados com dietas contendo óleos de babaçu ou buriti**. Dissertação de mestrado em Ciência animal - Programa de Pós-Graduação em ciência animal, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018.

MANSO T.; BODAS R.; CASTRO T.; JIMENO V.; MANTECON A. R. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, v.83, p.511–516, 2009.

MARTINEZ D. E.; NUÑEZ F. A. G.; GARCÍA A. M.; BLANCA A. T. Caracterización de canales de borregos alimentados con desechos de papel. **Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas**, v. 7, n. 1, p. 50-53, 2001.

MEDEIROS G. R.; CARVALHO F. F. R.; FERREIRA M. A.; ALVES K. S.; MATTOS C. W.; SARAIVA T. A.; NASCIMENTO J. F. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n. 6, p. 1063-1071, 2008.

MEDEIROS S. R.; ALBERTINI T.Z.; MARINO C. T. Lipídios na nutrição de ruminantes. In: EMBRAPA. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**, Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, Cap.5. p.63-76, 2015.

MENDES D. B.; LEMES L. S.; CRUZ R. C. S.; FILHO A. V. M.; CASTRO M. L. L.; CARNEIRO L. C. Teor de ácido oleico nos óleos de girassol, milho e soja, **Revista de Trabalhos Acadêmicos - X Semana de Extensão - XIV Jornada de Iniciação Científica**, v. 3, n. 6.

MILTKO R.; MAJEWSKA M. G. P.; BEŁZECKI G.; KULA K.; KOWALIK B. Growth performance, carcass and meat quality of lambs supplemented different vegetable oils. **Asian Australasian Journal of Animal Science**, v. 32 p. 767-75, 2019.

MORGADO E. D. S.; EZEQUIEL L. M. B.; GALZERANO L.; SILVA SOBRINHO A. G. D. (2013) Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com fontes de carboidratos associados ao óleo de girassol. **Bioscience jornal**, p 712-720, 2013.

NELSON M. L. Appearance, water binding, retail storage, and palatability attributes barley-potato product finishing diets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, p. 3600-3610, 2004.

NRC-National Research Council. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. **National Academy**: Washington, DC, USA, 2007.

OLIVEIRA G. S. **Particularidades do metabolismo lipídico de ovinos Rabo Largo e Santa Inês alimentados com dietas contendo alta ou baixa proporção de concentrado**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Maranhão 2020.

OSÓRIO J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia: Bases para la mejora de dicha calidad em Brasil**. Tese (Doutorado em Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Produção Animal, Universidad de Zaragoza, 1992.

OSÓRIO J. C. S. Métodos para avaliação de carne ovina ‘in vivo’ na carcaça e na carne. **Ed. Universitária**, Pelotas: UFPEL p. 107, 1998.

OSÓRIO J. C. S.; OSÓRIO M. T. M.; OLIVEIRA N. M.; SIEWERDT L. Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. **Pelotas: Universidade Federal de Pelotas**, p. 194, 2002.

PALMQUIST D. L.; JENKINS T. C. Fat in lactation rations—review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 63, p. 1-14, 1980.

PAULA E. F. E.; MAIA F. P.; CHEN R. F. F. Óleos vegetais na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime** v. 9, n. 06, p. 2075 – 2103, 2012.

POLIZEL NETO A.; BRANCO R.H.; BONILHA S.F.M; GOMES H.F.B.; CORVINO T.L.S Papel dos Ácidos Graxos Voláteis na Deposição de Tecido Adiposo Intramuscular – Revisão. 2008. **Artigo em Hypertexto**. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/ArtigosAcidosGraxos/index.htm>>. Acesso em: 17/1/2023.

POMPEU R. C. F. F.; CÂNDIDO M. J. D.; PEREIRA E. S.; BOMFIM M. A. D.; CARNEIRO M. S. S.; ROGÉRIO M. C. P.; SOMBRA W. A. S.; LOPES M. N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações

contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.726-733, 2012.

PONTE F. A. F.; RODRIGUES J. S., MALVEIRA J. Q.; RAMOS FILHO A. S.; ALBUQUERQUE M. C. G. Avaliação físico-química dos óleos de babaçu (*Orbignya speciosa*) e coco (*Cocos nucifera*) com elevado índice de acidez e dos ácidos graxos (C6 a C16), **Scientia Plena**, v. 13 n. 08, 2017.

QUEIROGA V. P.; DURÁN J. M. DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA EM SEMENTES E EM ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DE SEIS GENÓTIPOS DE GIRASSOL, **IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas**, João Pessoa, PB – 2010, 2021.

RODRIGUES FILHO M. **CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE TOURINHOS RED NORTE SUPLEMENTADOS COM ÓLEOS DE FRITURA E DE SOJA**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2011. Orientador: Ivo Francisco de Andrade. – Lavras: UFLA, p. 132, 2011.

SAINZ R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.3-14, 1996.

SALTER A.M. Dietary fatty acids and cardiovascular disease. **Animal Science**, v. 7, p. 71-163, 2013.

SANTOS A. C. P.; SILVA B. C. D.; OLIVEIRA V. S.; VALENÇA R. L. Métodos de avaliação de carcaça e de carne dos animais através de predições in vivo e post mortem. **Revista científica de medicina veterinária** - ISSN 1679-7353 - Número 30 – Janeiro de 2018.

SILVA R. C. & GIOIELLI L. A. Propriedades físicas de lipídios estruturados obtidos a partir de banha e óleo de soja. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 42, n. 223-235, 2006.

SILVA SOBRINHO A. G. Criação de ovinos. **Jaboticabal: Funep**, 2001. 302p

SIQUEIRA E. R. Produção de carne de cordeiros. In: **ENCONTRO MINEIRO DE OVINO CULTURA**, 1, Lavras. Anais Lavras: UFLA, 2000. p. 129-149, 2000.

SOARES R. L. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas ricas em ácidos graxos poli-insaturados associadas a diferentes tipos de carboidratos., **Dissertação (mestrado em zootecnia)**, Universidade Federal da Paraíba, 2018.

SOUSA A. E. Características quantitativas da carcaça e aspectos qualitativos da carne de ovinos alimentados com dietas contendo borra de babaçu. **Dissertação de mestrado em**

Ciência animal - Programa de Pós-Graduação em ciência animal, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2021.

SOUZA S. V. Lipídios em dietas para ruminantes e seus efeitos sobre a qualidade da carne. **Veterinária e Zootecnia**; v. 29 n. 001-012, 2022.

Ulbricht T. L., Southgate D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **Lancet**. v. 338, n. 8773, p. 985-92, 1991.

URBANO S. A.; FERREIRA M. A.; VÉRAS R. M. L.; AZEVEDO S. P.; FILHO H. B. S.; VASCONCELOS A. G.; OLIVEIRA F. P. J. Características de carcaça e composição tecidual de ovinos Santa Inês alimentados com manipueira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 10, n. 466-472 2015. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119041746021>.

VAN SOEST P.J. Nutritional ecology of the ruminant. (2 Edition). Ithaca: **Cornell University Press**, 1994.

YAMAMOTO S. M.; MACEDO F. A. F.; ZUNDT M. MEXIA A. A.; SAKAGUTI E. S.; ROCHA G. B. L.; Regaçoni K. C. T.; Macedo R. M. G. Fontes de Óleo Vegetal na Dieta de Cordeiros em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.

ZATTA M. R.; MAEDA M. E.; FLUCK A. C.; HILL J. A. G.; SILVEIRA A. L. F. ;MACEDO V. P.; CARVALHO A. F. Suplementação com gordura protegida de óleo de palma na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Eletrônica Veterinária**, v. 18, n. 9, p. 1-13, 2017.