

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA
CURSO DE ZOOTECNIA

DOUGLAS PIRES DA SILVA

**ASPECTOS PRODUTIVOS DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO ASSOCIAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS**

CHAPADINHA-MA

2022

DOUGLA PIRES DA SILVA

**ASPECTOS PRODUTIVOS DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO ASSOCIAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS**

Trabalho de conclusão de curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão, como requisito indispensável para obter o título de graduação em Zootecnia.

Orientador: Prof. Henrique Nunes Parente
Coorientadora: Profa. Michelle de Oliveira Maia Parente

CHAPADINHA-MA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

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

Silva, Douglas Pires da.

ASPECTOS PRODUTIVOS DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO ASSOCIAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS / Douglas Pires da
Silva. - 2022.

24 f.

Coorientador(a): Michelle de Oliveira Maia Parente.

Orientador(a): Henrique Nunes Parente.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2022.

1. Confinamento. 2. Consumo. 3. Ganho de Peso. 4.
Óleos. I. Parente, Henrique Nunes. II. Parente, Michelle
de Oliveira Maia. III. Título.

DOUGLAS PIRES DA SILVA

**ASPECTOS PRODUTIVOS DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS
CONTENDO ASSOCIAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão como requisito básico para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 30/11/2022

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jocelio dos Santos Araujo
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Dr. Francisco Naysson de Sousa Santos
Bolsista PNPd/CAPES/PPGCA
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Henrique Nunes Parente (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

CHAPADINHA-MA

2022

DEDICO

Aos meus pais, Glaucenir Pires da Silva e Jerri Oliveira da Silva, por todo incentivo e ajuda para que tudo isso pudesse ter acontecido.

A minha noiva Ieda Silva do Nascimento, por todo companheirismo e ajuda.

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e ter me guiado por toda essa jornada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Henrique Nunes Parente, por todo apoio e colaboração durante grande parte dessa jornada, passando proveitosos ensinamentos, oferecendo oportunidades que serão sempre lembradas, além de ter sido um exemplo de profissional.

A minha coorientadora Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente por, inicialmente, ter me aceitado como membro do grupo de pesquisa GEPRUMA e por ser uma profissional de grande competência em suas atividades como docente e pesquisadora.

Aos meus pais Glaucenir Pires da Silva e Jerri Oliveira da Silva, por terem feito todo esforço e terem se dedicado ao máximo para que eu pudesse chegar até aqui, sendo meus exemplos e inspiração.

A minha noiva Ieda Silva do Nascimento, por sempre estar ao meu lado me apoiando e incentivando em tudo, por sempre ter acreditado em mim e ter me ajudado nos momentos mais difíceis dessa jornada.

Ao meu grande amigo Antônio Caio de Jesus, que me ajudou no início dessa jornada, sendo o responsável pela minha ingresso no curso de Zootecnia e por ter me ajudado sempre que precisei.

A todos os professores do Centro de Ciências de Chapadinha pelo conhecimento que a mim foi passado ao longo desses últimos anos, sendo de grande relevância o ensinamento de cada um.

Ao meu avô Raimundo Nonato e minha avó Minelvina, pelo incentivo e ajuda financeira que foi de grande relevância para meus estudos.

A todos os membros do grupo GEPRUMA, pela colaboração nos experimentos e empenho de cada um, sendo os responsáveis pelo sucesso em todos os trabalhos de pesquisa.

A todos os amigos da Universidade, que me ajudaram nos momentos que precisei.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq), pelos auxílios financeiros para a execução da pesquisa e bolsa de estudo.

A FAPEMA pelo financiamento parcial deste projeto de pesquisa.

Muito obrigado!

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de ovinos terminados em confinamento, alimentados com dietas contendo associação de óleos vegetais. Utilizou-se 35 ovinos mestiços com idade média de 05 meses, pesando em torno de $16 \pm 2,0$ kg, distribuídos em blocos completos casualizados com cinco tratamentos (dietas) e sete repetições (animais). Sendo avaliados: consumo de matéria seca (CMS), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), consumo de extrato etéreo (CEE), ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA). O experimento teve duração de 60 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às baias e dietas, e 50 dias para coleta dos dados. O efeito dos tratamentos foi avaliado por meio de análise de variância e, quando houve efeito significativo ($P < 0,05$), aplicou-se o teste de contrastes ortogonais: dieta sem óleo (TC) x dieta 45 g.kg óleo de babaçu (OB); dieta sem óleo x dietas com níveis crescentes de óleo de girassol (G), sendo avaliado os efeitos lineares e quadráticos dos teores crescentes de óleo de girassol. Nos resultados, observou-se diferenças significativas ($P < 0,01$) tanto na interação TCxOB quanto na interação TCxG para CMS, CPB, CFDN e CEE, não obtendo-se efeito ($P < 0,01$) de interação apenas para TCxOB, na variável CFDN, e TCxG na variável CEE. Não foi observado diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos quanto ao GMD e CA. Com isso, ao se buscar maior adensamento energético das dietas para ovinos confinados, sem prejudicar o desempenho produtivo, recomenda-se o nível de inclusão de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu.

Palavras-chave: Confinamento. Consumo. Ganho de peso. Óleos.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the productive performance of crossbred sheep finished in confinement fed diets containing association of vegetable oils, being evaluated: dry matter intake (DMI), crude protein intake (CPI), consumption of neutral detergent fiber (CNDF), consumption of ether extract (CEE), average daily weight gain (ADG) and feed conversion (FC). We used 35 sheep with an average of 05 months, weighing around $16 \pm 2,0$ kg, distributed in complete randomized blocks with five treatments (diets) and seven repetitions (animals). The experiment lasted 60 days, 10 days for animals to adapt to stalls and diets and 50 days for data collection. The effect of the treatments was evaluated by means of analysis of variance and, when there was a significant effect ($P < 0.05$), the orthogonal contrast test was applied: diet without oil (DWO) x diet 45 g.kg babassu oil (BO); diet without oil x diet with increasing levels of sunflower oil (G), considering the linear and quadratic effects of increasing levels of sunflower oil. In the results, significant differences ($P < 0.01$) were observed both in the TCxOB interaction and in the TCxG interaction for CMS, CPB, CFDN and CEE, with no effect ($P < 0.01$) of interaction only for TCxOB in the CFDN variable and TCxOB in the CEE variable. No significant differences ($P < 0.01$) were observed between treatments regarding ADG and CA. Thus, when seeking a greater energy density in the diet of sheep in confinement, without impairing performance, the inclusion level of 1,5% of sunflower oil associated with babassu oil is recommended.

Keywords: Confinement. Consumption. Weight gain. oils.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO GERAL	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1. Babaçu e a extração do óleo.....	12
3.2. Girassol e extração do óleo	13
3.3. Confinamento e desempenho produtivo de ovinos	13
3.4. Lipídeos na nutrição de ruminantes	14
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÃO.....	21
7. REFERÊNCIAS.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMS – Consumo de Matéria Seca

CPB – Consumo de Proteína Bruta

CFDN – Consumo de Fibra em Detergente Neutro

CEE – Consumo de Estrato Etéreo

GMD – Ganho de peso Médio Diário

CA – Conversão Alimentar

PF – Peso Final

PI – Peso Inicial

CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais

TC – Tratamento Controle

OB – dieta com adição de Óleo de Babaçu

G – Dieta com Adição de Óleo de Girassol

NRC – National Research Council

L – Efeito Linear

Q – Efeito quadrático

CCK – Hormônio Colecistoquinina

TCxOB – Contraste entre Tratamento Controle e Dieta com adição de óleo de Babaçu

TCxG – Contraste entre Tratamento Controle e Dieta com níveis crescentes de óleo de Girassol

°C – Temperatura em graus Celsius

m² – Metros Quadrados

g/dia – Gramas Por dia

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2022), aproximadamente 60% dos rebanhos ovinos no Brasil estão localizados na região nordeste. Porém, a maior parte desses rebanhos são criados em sistemas extensivos a pasto, havendo uma sazonalidade na produção e qualidade dos pastos no decorrer do ano, diminuindo o desempenho dos animais, isso advém da ocorrência de época seca e chuvosa.

Assim, ao longo dos anos vêm se buscando formas para otimizar a produção de ovinos, e uma dessas é o confinamento, que consiste em um sistema em que os animais são alojados em galpões ou piquetes com área limitada, e lhes é fornecida comida e água de acordo com a exigência nutricional, intensificando o crescimento e ganho de peso em menor tempo.

No que diz respeito aos animais que são confinados, esses representam uma pequena parte dos rebanhos nacionais e, normalmente, quando se confinam os ovinos, são utilizados animais na fase de terminação, com objetivo de melhorar o desempenho dos animais, com redução na idade de abate, e com isso, um giro de capital mais rápido na propriedade. Para que os ovinos confinados consigam chegar ao ponto de abate, em um menor espaço de tempo, é necessário que lhes seja fornecidas dietas de alto valor energético.

O crescente interesse pela utilização de lipídeos como fonte de suplementação energética nas rações de ruminantes vem estimulando o desenvolvimento de pesquisas com ampla variedade de fontes de óleos, objetivando conhecer seus efeitos sobre a fermentação ruminal e o desempenhos dos animais (Carneiro et al., 2017).

O babaçu (*Attalea speciosa Mart*) tem um potencial energético para atender as exigências dos ovinos, com maior aporte calórico em relação aos outros concentrados, é um fruto de grande valor para região nordeste, especialmente no estado do Maranhão, onde ocupa maior concentração do fruto (Teixeira; Carvalho, 2007).

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma das quatro maiores culturas oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível em utilização no mundo. É cultivado, com sucesso, em cinco continentes, em mais de 25 milhões de hectares. Os maiores produtores mundiais são a Rússia, Argentina, Comunidade Europeia e os Estados Unidos. O óleo de Girassol é extraído de suas sementes e é rico em ácidos graxos essenciais e vitamina E. Sendo a vitamina E muito usada como um poderoso antioxidante (Batistuzzo, 2015).

A utilização de lipídeos na dieta de ovinos é principalmente para aumentar a densidade energética das dietas, pois, o valor energético desses lipídeos é 2,25 vezes maior que dos carboidratos (Reddy et al., 1994; Simas, 1998). A presença de lipídeos insaturados em rações destinadas a alimentação de ruminantes pode proporcionar efeitos desejáveis, como inibição da

produção de metano e amônia no rúmen (Van nevel; Demeyer, 1988; Harfoot; Hazlewood, 1997).

Segundo Costa et al., (2009), existe a possibilidade de que a suplementação de animais com óleos se torne uma prática comum, estimulando a indústria produtora de óleos vegetais para que se torne mais eficaz e, até podendo vir a fazer o estabelecimento de um processamento diferente e menos oneroso na extração de óleos, gerando menores custos, destinando esse produto a alimentação animal.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o consumo e desempenho produtivo de ovinos mestiços confinados alimentados com dietas contendo associação de óleos vegetais.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Babaçu e a extração do óleo

O babaçu (*Attalea speciosa Mart*) é uma palmeira de grande importância socioeconômica, especialmente nos estados do Maranhão, Piauí e Tocantins. Entre as oleaginosas, o óleo da amêndoa do babaçu é o principal representante do extrativismo desse grupo, e com grande valor agregado (Bezerra et al, 2020). As amêndoas do babaçu representam a parte do fruto com maior valor comercial, isso é devido ao seu grande teor de óleo.

Esse grande teor de óleo confere ao babaçu um status de grande potência na produção de óleo vegetal, tendo em vista que a sua incidência é de forma natural em regiões de sua predominância, sendo realizado apenas o extrativismo, sem a ocorrência de cultivos.

O babaçu apresenta inúmeras utilidades, dentre elas ingredientes para ração, na forma de torta, farelo e óleo, podendo ser utilizada como alimento alternativo na nutrição animal, no período de escassez de ingredientes tradicionais (milho e farelo de soja) ou preços elevados das matérias primas tradicionais (Ferreira et al, 2011). Dentre esses alimentos alternativos, destaca-se o óleo de babaçu, que é obtido por meio da extração mecânica ou com a utilização de solvente.

O processo de extração do óleo de babaçu inicia-se com a limpeza e descascamento das amêndoas, em seguida é realizada a prensagem dessas amêndoas do babaçu, com posterior filtragem, isso é realizado com a finalidade de se extrair o óleo da torta, até que a mesma fique com 12 a 15% de óleo em sua composição. O restante é extraído por solvente (acetona ou qualquer outro derivado do petróleo), realizando-se a separação quimicamente pela destilação, ocorrendo a condensação apenas do óleo. Os equipamentos mais modernos podem chegar a

extrair 98 a 99% do óleo, deixando um teor residual de 1% no farelo, podendo existir casos em que o resíduo de óleo no farelo pode ser até 0,5% (Ferreira et al., 2017).

3.2. Girassol e extração do óleo

O girassol é uma planta originária do continente Norte Americano. Seu nome científico *Helianthus annuus L.* e faz parte da família das Compositae, também conhecidas como margaridas. É uma espécie anual, com caule grosso, ereto, robusto, de rápido crescimento e apresenta poucas ramificações em seu ápice. É uma planta que pode alcançar alturas de 2 a 3 metros (Ageitec, 2022).

A extração do óleo de girassol é um processo que pode ser realizado de duas formas, sendo estas, a extração mecânica e a extração por solvente. A extração mecânica consiste em prensagem a frio utilizando mini prensa helicoidal, e após a prensagem, o óleo é deixado em repouso durante cinco dias para decantação dos resíduos e para posterior filtração. Já para a extração com solvente, as sementes de girassol são trituradas, e posteriormente essas passam por um extrator de óleos e gorduras com a adição de alguns solventes, como, por exemplo, extratores hexano e etanol (Correia et al, 2017).

Ao longo dos anos a produção de sementes de girassol tem aumentado devido a diversos fatores, porém, o fator mais relevante está relacionado com as características do óleo, pois a busca por esse produto vem aumentando cada vez mais. Esse óleo é obtido a partir das sementes e tem vários benefícios, como por exemplo: presença de vitamina E (antioxidante) e alguns minerais como o selênio e o magnésio (Khurana; Singh, 2021).

Mesmo que os óleos vegetais já venham sendo utilizados há muito tempo no comércio (Nascimento; Costa, 2020), hoje em dia existe um maior interesse na utilização desses óleos para alimentação de ruminantes, pois, podem ser utilizados como ingredientes energéticos, sem gerarem incremento calórico, além de ser fonte de vários ácidos graxos essenciais.

É quase inexistente dados de desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo óleo de girassol. Porém, Pena (2022), avaliando o desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de torta de girassol, constatou que à medida que se aumenta o nível de torta de girassol na dieta o ganho de peso diário (GMD) desses animais diminui progressivamente.

3.3. Confinamento e desempenho produtivo de ovinos

A engorda de cordeiros em confinamento é uma tecnologia que já vem sendo bastante utilizada no Brasil, possibilitando aumentar a oferta de carne no período de entressafra,

contribuindo, assim, para o abastecimento do mercado com um produto de boa qualidade. O confinamento é o sistema de terminação que geralmente os cordeiros ganham mais peso em um menor tempo, principalmente quando a alimentação é de boa qualidade, os animais são jovens e sem problemas de doenças. Cordeiros em confinamento, no semiárido, têm ganho de peso diário variando de 100 g a aproximadamente 300 g, ou seja, em dez dias de engorda o animal pode ganhar de 1 kg até 3 kg (Albuquerque et al, 2015).

Em uma pesquisa, Menezes (2018), ao avaliar características de carcaça (peso corporal ao abate, peso de corpo vazio, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria e rendimento de carcaça fria) de ovinos mestiços (Dorper x Santa Inês) criados em diferentes sistemas produtivos, sendo esses sistemas: confinamento, pastagem de capim *Megathyrsus maximus cv.* Aruana com cobertura (silvipastoril) e sem a cobertura arbórea, observou que o sistema de produção influenciou as características das carcaças dos animais. As médias das variáveis avaliadas foram maiores para os animais criados em sistema de confinamento.

Diogénes et al., (2019), avaliaram o desempenho e o comportamento ingestivo de ovinos mestiços Santa Inês, confinados e alimentados com dietas contendo diferentes níveis de óleo de buriti (1,2; 2,4; 3,6 e 4,8%) e concluíram que dietas com diferentes níveis de óleo de buriti afetaram o consumo, digestibilidade e o comportamento ingestivo dos animais, no entanto, não afetaram o desempenho, com melhoria na eficiência alimentar. Recomendando o nível de 3,6% para ovinos mestiços Santa Inês em confinamento.

Em um trabalho realizado por Constantino et al., (2018), em que os pesquisadores avaliaram o desempenho e qualidade de carcaça de ovinos de diferentes idades e gêneros (borrega, cordeiro, macho castrado e não castrado e ovelha), foi observado que as ovelhas apresentaram maior GMD, enquanto os machos castrados apresentaram melhores valores em todas as variáveis de carcaça (rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, rendimento verdadeiro, perda na refrigeração, entre outros).

3.4. Lipídeos na nutrição de ruminantes

Os lipídeos quando entram no rúmen fazendo parte dos constituintes vegetais, terão sua liberação conforme vai ocorrendo o processo fermentativo dos demais componentes como carboidratos, proteínas e fibra. Como estes lipídeos extraídos de sementes e amêndoas não sofrem processo de fermentação pelas bactérias, os mesmos poderão, em algumas situações, passar sem grandes alterações pelo rúmen, mas grande parte desses sofrerá ação por parte das bactérias ruminais.

Atualmente, sabe-se que os óleos vegetais são mais tóxicos para as bactérias do rúmen do que as gorduras animais, sendo que o uso de gordura animal na alimentação de ruminantes é proibido devido risco de transmissão da encefalopatia espongiforme bovina (doença da vaca louca). Devido os ácidos graxos insaturados serem mais tóxicos, as bactérias ruminais desenvolveram uma estratégia para reduzir a insaturação dos ácidos graxos, esse processo consiste na adição de hidrogênios nas duplas ligações da cadeia carbônica dos ácidos graxos, transformando-as em ligações simples ou saturadas, esse processo é conhecido como biohidrogenação ruminal (Medeiros, 2022). O metabolismo dos ácidos graxos insaturados no rúmen resulta como principal produto o ácido esteárico que passará ao abomaso e ao intestino onde será absorvido.

No ambiente ruminal ocorrem várias interações complexa. Quando o ruminante ingere uma ração que foi adicionada alguma quantidade de lipídeo, ocorre a ligação de alguns minerais (cálcio e magnésio) com esses lipídeos, formando sais inertes no rúmen.

Segundo Carvalho et al., (2020), os sais de cálcio são compostos que se mantem altamente inertes no rúmen, em concentração de pH de aproximadamente 6,0, sendo totalmente dissociado no abomaso, em que o pH é mais ácido. Essa ligação de ácidos graxos insaturados com cálcio e magnésio, ajuda para que os lipídeos sofram pouca biohidrogenação no rúmen, permitindo que, posteriormente, seja absorvido ácidos graxos essenciais insaturados, que não são sintetizados pelos ruminantes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha. Situada a 03°44'33" W de latitude e 43°21'21" W de longitude, o período de ocorrência do experimento foi durante os meses de novembro e dezembro de 2021. O experimento foi conduzido de acordo com o comitê de ética em pesquisa (processo CEUA: nº 23115.009213/2019-23).

No que diz respeito as condições climáticas de Chapadinha, é uma cidade localizada no Leste do Maranhão, apresenta duas estações distintas com base nas chuvas: época chuvosa que se inicia no final de novembro ou início de dezembro e vai até o mês de junho; e época seca que ocorre entre os meses de julho a novembro. Durante todo o ano, o clima é quente e opressivo, com temperaturas que, em geral, variam de 22 a 38°C, dificilmente sendo registrada temperatura inferior a 21 °C ou superior a 39 °C (Weather spark, 2022).

Foram utilizados 35 ovinos mestiços (Dorper x Santa Inês), com idade média de 05 meses com peso corporal de $16 \pm 2,0$ kg, sendo todos castrados. Os animais foram distribuídos em blocos completos casualizados com cinco tratamento (dietas) e sete repetições (animais).

O galpão em que foi realizado o experimento era de alvenaria, com piso concretado e com paredes laterais, sendo que a parte superior das paredes eram compostas por grades. Após o recebimento dos animais, os mesmos foram previamente vermifugados, vacinados contra clostridioses, e devidamente identificados por meio de coleiras plásticas ao início do experimento, sendo alojados em baias individuais de $1,5 \text{ m}^2$, providas de comedouros e bebedouros, onde permaneceram durante todo o período experimental, que teve duração de 60 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às baias e dietas e 50 dias para manejo geral dos animais no confinamento e coleta de dados.

O fornecimento das dietas foi feito uma vez por dia, às 8:00 horas da manhã, com ajuste de fornecimento, visando proporcionar uma sobra de 10% da matéria seca fornecida por dia, garantindo-se o consumo à vontade pelos animais, sendo o consumo diário de matéria seca (CMS) calculado pela diferença entre a matéria seca fornecida e as sobras.

As dietas foram elaboradas de acordo com o NRC (2007) para ganho de 200 g/dia, sendo constituídas de uma relação volumoso: concentrado de 30:70, sendo utilizado como volumoso na dieta o feno de capim Tifton-85 (Tabela 01).

No decorrer do experimento, as baias foram limpas duas vezes por dia (manhã e tarde) com realização de raspagem para retirada das fezes, e os bebedouros lavados uma vez por dia.

Tabela 01. Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Dietas				
	TC	OB	1,5G	2,25G	3,0G
Milho moído	45,0	40,5	40,5	40,5	40,5
Farelo Soja	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
Feno de Tifton 85	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 Girassol	0,0	0,0	1,5	2,25	3,0
Composição química (%)					
Matéria Seca	89,3	89,8	89,8	89,8	89,8
Proteína Bruta	17,8	17,4	17,4	17,4	17,4
FDN	40,7	39,8	39,8	39,8	39,8
Extrato etéreo	2,7	6,9	6,9	6,9	6,9

FDN: Fibra em detergente neutro.

TC: Tratamento Controle; OB: Adição de 4,5% de óleo de babaçu; 1,5G: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 2,25G: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 3,0G: Adição de 3,0% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu.

Para as análises bromatológicas, foram colhidas amostras dos ingredientes e rações fornecidas, e colocadas em sacos plásticos previamente identificados. Em relação as sobras colhidas diariamente, ao final de cada semana foi feita uma amostra composta por cada animal. As amostras foram conservadas em freezer (-18°C) para posterior secagem em estufa com ventilação de ar forçada durante 72 horas, posteriormente, foram pesadas e moídas em moinho tipo Willey, com peneira de crivo de 1 mm para posterior análise da composição química (Detmann et al., 2012). Na determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foi utilizada a metodologia da AOAC (2012). Para se obter os teores de fibra em detergente neutro (FDN), utilizou-se a metodologia de Van Soest et al., (1991) utilizando amilase e sulfato de sódio.

As pesagens dos animais foram realizadas no primeiro e último dia do experimento, obtendo-se o peso inicial (PI) e o peso final (PF), respectivamente, sendo as pesagens realizadas após 12 horas de jejum de sólidos, no período da manhã, antes do fornecimento do alimento. Para se obter o ganho de peso médio diário (GMD), utilizou-se a seguinte equação:

$$\text{GMD} = \frac{\text{PF} - \text{PI}}{\text{Dias de duração do experimento}}$$

A conversão alimentar (CA) foi calculada da seguinte forma: consumo total de alimento dividido pelo ganho de peso total, sendo o ganho de peso total obtido pela diferença entre o peso final e o peso inicial.

O efeito dos tratamentos foi avaliado com a utilização do programa estatístico SAS, por meio da análise de variância e, quando houve efeito significativo ($P < 0,05$), aplicou-se o teste de contrastes ortogonais: dieta sem óleo x dieta 45 g.kg óleo de babaçu; dieta sem óleo x dietas com níveis crescentes de óleo de girassol, considerando-se os efeitos lineares e quadráticos dos teores crescentes de óleo de girassol na dieta. Para comparação de médias utilizou-se o teste Tukey (5% de probabilidade).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito de interação para TCxOB e TCxG sobre os CMS, CPB, CFDN e CEE, não obtendo-se efeito de interação apenas para TCxOB na variável CFDN e na interação TCxG para variável CEE (Tabela 02). Não foi observado diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos quanto ao GMD e CA, porém, houve diferença significativas com $P = 0,0003$ na interação TCxG para a variável PF.

Foi observado efeito linear crescente para todas as variáveis de consumo (CMS, CPB, CFDN e CEE) na interação TCxG, com apenas uma exceção na interação TCxOB, em que não foi obtido diferença no CFDN, sendo observado efeito quadrático apenas para as variáveis CMS e CFDN.

Tabela 02. Consumo de nutrientes (g/dia), ganho de peso (g/dia) e conversão alimentar de ovinos alimentados com dietas contendo associação de óleos vegetais.

Variável	Dietas					EPM	Efeito			
	TC	OB	1,5G	2,2G	3G		TCxOB	TCxG	L	Q
Consumo de nutrientes										
CMS	845,09	531,37	675,94	734,66	713,72	28,119	<0,001	<0,001	<0,001	0,011
CPB	163,98	98,75	124,61	132,50	133,65	5,576	<0,001	<0,001	<0,001	0,414
CFDN	355,05	229,15	307,71	322,06	313,28	11,97	0,152	<0,001	<0,001	0,041
CEE	29,86	32,96	43,64	48,99	48,92	1,93	<0,001	0,2613	<0,001	0,098
PI, kg	17,05	15,21	15,33	16,17	16,78	-	-	-	-	-
PF, kg	29,47	24,63	27,72	27,85	26,67	1,006	0,089	0,0003	0,163	0,039
GMD	243,89	186,08	250,72	228,99	209,74	8,77	0,514	0,381	0,557	0,348
CA	3,65	2,99	2,65	3,27	3,75	0,187	0,244	0,155	0,498	0,198

EPM: erro padrão da média; CMS: consumo de matéria seca; CPB: consumo de proteína bruta; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CEE: consumo de extrato etéreo; PI: peso inicial; PF: peso final; GMD: ganho média diário; CA: conversão alimentar; L: efeito linear; Q: efeito quadrático.

TC: Tratamento Controle; OB: Adição de 4,5% de óleo de babaçu; 1,5G: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 2,25G: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 3G: Adição de 3,0% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu.

Para variável CMS houve efeito de interação entre TCxOB com $P < 0,001$, sendo o maior consumo (845,09 g/dia) proporcionado pelo TC e o menor consumo (531,37 g/dia) proporcionado pela adição de 4,5% de óleo de babaçu. Também foi observado efeito significativo na interação TCxG com $P < 0,001$, sendo o maior consumo vindo dos animais do TC. Entre os níveis de inclusão do óleo de girassol, o que permitiu maior CMS (734,66 g/dia) foi o de 2,25%, sendo esse inferior ao CMS do TC. Para a variável CMS foi obtido efeito linear crescente e efeito quadrático, porém, o efeito que melhor descrever os dados dessa variável é o quadrático.

No presente trabalho, o consumo médio de matéria seca pelos animais foi de 700 g/animal/dia, sendo que esse valor de CMS encontrado é inferior ao recomendado pelo NRC (2007) para ovinos confinados com a mesma idade que os deste trabalho, sendo o consumo recomendado pelo NRC de 1,0 a 1,3 kg de matéria seca por dia.

Os fatores que podem regular o CMS em ruminantes são muito variáveis, estando relacionados desde fatores intrínsecos ao animal até aspectos intrínsecos aos alimentos, podendo os mesmos fatores atuarem simultaneamente no consumo pelo animal e, além disso, podendo haver influência do manejo alimentar e do ambiente (Freitas et al., 2014). O que pode explicar o menor consumo pelos animais deste trabalho, é que, as dietas experimentais continham óleo, por conta disso foram mais adensadas energeticamente, implicando em menor consumo para se obter a energia necessária para suprir as exigências energéticas dos ovinos, e isso levando em consideração a teoria quimostática.

Outro fator que pode ter influenciado para o menor consumo de matéria seca pelos ovinos que consumiram dietas contendo associação dos óleos vegetais, é um fator endócrino, regulado pela liberação do hormônio colecistoquinina (CCK). Esse hormônio é liberado pelas células do epitélio duodenal, sua liberação é estimulada pela ingestão de óleos e gorduras. O CCK, ao ser liberado, atua no animal com um inibidor de apetite.

Outro ponto que explica a discrepância entre os valores de consumo de matéria seca preconizados pelo NRC e os encontrados no presente trabalho, é que, os animais utilizados neste trabalho eram mestiços, e isso, conseqüentemente, contribuiu para o menor consumo. Segundo Cabral et al., (2008) a utilização de animais de grupos genéticos diferentes dos utilizados para a predição do consumo de matéria seca pode resultar na discrepância dos resultados. Sabe-se também que os animais utilizados pelo NRC como base de coleta de dados eram maiores em comparação aos deste trabalho e, por isso, apresentaram maior consumo.

Ao se comparar o CMS entre os animais dos diferentes tratamentos que continham óleos vegetais em suas dietas, notou-se que o tratamento que foi adicionado apenas óleo de babaçu

na dieta apresentou menor consumo, isso pode ser explicado por Dohme et al., (2004), em que o pesquisador explica que no perfil de ácidos graxos do óleo de babaçu, encontra-se em grande proporção o ácido láurico (C12:0), que não possui um sabor agradável, diminuindo, não só, a palatabilidade da dieta mas também o CMS pelos ovinos.

Os consumos de PB e FDN são um reflexo do consumo de matéria seca, pois, a PB e FDN estão contidas na matéria seca do alimento, ou seja, quando há aumento ou diminuição do consumo de matéria seca, conseqüentemente tem-se um aumento ou diminuição no consumo de PB e FDN.

Foi observado efeito significativo tanto para interação TCxOB quanto para interação TCxG na variável CPB, com $P < 0,001$ e efeito linear crescente para os níveis crescentes de óleo de girassol. As variações encontradas no consumo desse nutriente são devidas do comportamento de ingestão da MS pelos animais, pois, as dietas foram calculadas como sendo isonitrogenadas (Tabela 01).

Embora tenha-se uma diminuição no CMS do tratamento 2,25G para o tratamento 3G, não foi verificado esse comportamento para o CPB (Tabela 02). Possivelmente ocorreu uma diminuição no CMS da forragem e não no consumo da MS do concentrado (mais proteico), podendo ter ocorrido diminuição no CMS da forragem e aumento no consumo de concentrado (seleção do concentrado), isso devido uma menor proporção de óleo de babaçu na dieta do grupo 3G, tendo em vista que o óleo de babaçu possui um ácido graxo de sabor desagradável, e no momento do preparo das dietas os óleos foram homogeneizados no concentrado.

A média do CPB pelos animais do experimento foi de 130,7 g/animal/dia, sendo essa média igual a recomenda pelo NRC para ovinos em crescimento, que é 131 g/animal/dia, portanto, tem-se o CPB como não sendo um fator limitante para o ganho de peso.

Para a variável CFDN, não foi encontrado efeito de interação entre TCxOB, mas, observou-se interação entre TCxG, com efeito linear crescente e quadrático, sendo o efeito quadrático o que melhor descreve os resultados. A média geral do CFDN no experimento foi de 305,5 g/animal/dia, sendo esse valor superior ao encontrado por Sousa et al., (2017), que ao avaliarem o desempenho de ovinos mestiços em confinamento, com inclusão de 4% de diferentes óleos (babaçu e buriti) nas dietas, encontraram um consumo médio de FDN de 290,7 g/animal/dia.

O maior consumo de extrato etéreo para os tratamentos OB, 1,5G, 2,25G e 3G em comparação ao tratamento controle, foi devido a não adição de óleo no tratamento controle (Tabela 1). Na variável CEE foi obtido um efeito linear crescente para os níveis crescentes de óleo de girassol, apresentando efeito de interação apenas para TCxOB com $P < 0,001$. O maior

CEE foi obtido com a adição de 2,25 e 3% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu, com consumo de 48,99 e 48,92 g/animal/dia, respectivamente.

Em um experimento testando a adição de óleo de babaçu e buriti na dieta de ovinos, Gomes et al. (2018) observaram um consumo de extrato etéreo superior ao encontrado neste trabalho, com valor de 52,82 e 60,59 g/animal/dia para os óleos de babaçu e buriti, respectivamente.

Na avaliação do parâmetro PF, foi observado efeito na interação TCxG, com efeito quadrático para os níveis crescentes de óleo de girassol, sendo a maior média vinda do tratamento controle, com peso igual a 29,47 kg. E entre os níveis de óleo de girassol, o que proporcionou maior peso final foi o de 2,25%, com valor médio de 27,85 kg.

A adição de óleo de babaçu e a associação dos óleos de babaçu e girassol na dieta dos ovinos, não influenciaram o GMD, não sendo observado efeito de interação ($P < 0,05$) entre nenhum dos tratamentos. A média geral de ganho de peso diário dos animais deste trabalho foi de 223,88 g/dia, sendo essa média semelhante a de trabalhos encontrados na literatura. Entre esses trabalhos de pesquisa, encontrou-se um de Diogénes et al., (2019) que trabalharam com ovinos mestiços Santa Inês não castrados, alimentados com cinco níveis de óleo de buriti na dieta (0,0; 1,2; 2,4; 3,6; 4,8 % na matéria seca), onde os autores relataram GMD de 218 g/dia.

No que diz respeito ao parâmetro CA, também não foi encontrado efeito de interação entre os tratamentos, obtendo-se uma média geral igual a 3,26. Da mesma forma que Junior et al., (2013) também não encontraram diferenças na CA ao testar o efeito do sexo e da dieta com diferentes fontes lipídicas para ovinos em confinamento, obtendo-se uma CA média de 3,12.

Entre as médias das variáveis ganho de peso médio diário e conversão alimentar, a dieta com adição de 1,5% de óleo de girassol proporcionou, numericamente, maior GMD e CA, sendo esse ganho igual a 250,72 g/dia e a conversão igual a 2,65 (Tabela 02).

6. CONCLUSÃO

A associação dos óleos vegetais nas dietas não desencadeou diferenças e proporcionaram elevados ganhos de peso. Com isso, ao se buscar maior adensamento energético da dieta de ovinos em confinamento, sem prejudicar o desempenho produtivo, recomenda-se com destaque a dieta com a proporção de 1,5% de óleo de girassol e 3,0% de babaçu.

7. REFERÊNCIAS

- AGEITEC – **Agência Embrapa de Informação e tecnologia**. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>> Acesso em 13 fev. de 2022.
- ALBUQUERQUE, F. H.; OLIVEIRA, L.S. Produção de Ovinos de Corte: Terminação de Cordeiros no Semiárido. **EMBRAPA**. 1º edição. p. 1-31, Brasília-DF, 2015.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 19th Edition. Arlington, VA. 2012.
- BATISTUZZO, J. A O. et al. **Formulário médico farmacêutico**. 5º edição, editora: ATHENEU. 812p, 2015.
- BEZERRA, R. C. F.; RODRIGUES, F. E. A.; ARRUDA, T. B. M.G. et al. **Babassu-oil-based biolubricant: chemical characterization and physicochemical behavior as additive to naphthenic lubricant nh-10**. Industrial Crops and Products, [S.L.], v. 154, p. 112-624, out. 2020.
- CARVALHO, M. A.; CAPPELLOZZA, B. I.; SILVA, B.; CASTRO, T. S.; BURIM, M. R.; CERVIERI, R. C. Supplementation with calcium salts of cottonseed oil improves performance of Bos indicus animals consuming finishing diets. **Translational Animal Science**. p. 01 - 07, 2020.
- CARNEIRO, M. M. Y., MORAIS, M. G. et al. Lipídeos na dieta de ruminantes. **Anais da X Mostra Científica Famez / UFMS**, Campo Grande, v. 01, p. 240 - 247, 2017.
- CABRAL, L. S.; NEVES, E. M. O.; ZERVOUDAKIS, J. T.; et al. Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 09, p. 529 - 542, 2008.
- COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R. A. G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 307 – 321, 2009.
- CORREIA, I. M. S.; SOUSA, M. J. B.; SOUSA, E. M. B. D. EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DE GIRASSOL (*Helianthus annus L.*) UTILIZANDO O MÉTODO DE Prensagem a Frio e Extração por Solventes. **XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. ISSN 2178-3659, p. 01 - 07, 2017.
- CONSTANTINO, C.; KORITIAKI, N. A. et al. Desempenho, qualidade da carcaça e carne de ovinos de descarte de diferentes idades e gêneros. **PUBVET**, v. 12, p. 01 - 09, 2018.
- DTMANN, E.; TEIXEIRA, M. M. et al. Avaliação da qualidade da mistura da ração em misturador horizontal considerando a homogeneidade dos ingredientes. **Centro Científico Conhecer**, v. 08, p. 123 – 131, 2012.

- DOHME, F. et al. Enteric methane production in lactating dairy cows with continuous feeding of essential oils or rotational feeding of essential oils and lauric acid. **Archives of Animal Nutrition**, v. 58, p. 99-116. 2004.
- DIOGÊNES, L. V. et al. **Desempenho, características de carcaça e comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo óleo de buriti**. Tese (Mestrado em Ciência Animal), UFCG. 44p. 2019.
- EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. CIM. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos>>. Acesso em: 25 Set. 2022.
- FERREIRA, E. F. et al. Utilização de subprodutos do babaçu na nutrição animal. **PUBVET**, Londrina, v. 05, p. 1139 - 1145, 2011.
- FERREIRA, L. S.; SANTOS, M. R. P.; FIGUEIRA, C.; NAGATA, M. R.; REMÉDIOS, C. M. R.; SOUSA, F. F. Caracterização de óleos e resinas vegetais da Amazônia por espectroscopia de absorção. **Scientia Plena**, v. 13, p. 01 - 07, 2017.
- FREITAS, M. A. G. D.; SIQUEIRA, F. L. T. **Avaliação do uso do resíduo farelo de babaçu (*Orbignya sp*) na alimentação de ruminantes**. Interações, v. 15, p. 59 - 70, 2014.
- GOMES, R. M. S. **Óleo de buriti e babaçu na composição da dieta de ovinos**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Maranhão. Chapadinha. p. 50, 2018.
- HAZLEWOOD, G.P.; HARFOOT, C.G. Lipid metabolism in the rumen. In: HOBSON, P.N.; STEWART, C.S. (Eds.) **The ruminal microbial ecosystem**. London: Chapman & Hall, p. 382 - 426, 1997.
- JUNIOR, A. C. H.; EZEQUIEL, J. M. B.; SOBRINHO, A. G. S. **Fontes lipídicas na alimentação de ovinos confinados**. Tese (doutorado em zootecnia) – Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. p. 69, 2013.
- KHURANA, S.; SINGH, R. Sunflower (*Helianthus annuus*). Seed. In: TANWAR, B.; GOYAL, A. (Ed.) Oilseeds: health attributes and applications. **Springer Nature**, p. 123 – 143, 2021.
- MEDEIROS, S. R. **Uso de lipídeos em dietas de ruminantes**. Informe Técnico – Macal Nutrição Animal, p. 01 - 06, 2022.
- MENEZES, B. M. **Avaliação das características da carcaça de cordeiros não castrados Dorper x Santa Inês terminados em diferentes sistemas de produção**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Pampa, p. 01 - 47, 2018.
- NASCIMENTO, B. Z.; COSTA, A. P. O. Hidroxilação dos óleos de girassol, milho e crambe e caracterização química dos polióis vegetais obtidos. **Revista Matéria**, v. 25, p. 01 - 11, 2020.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids.** Washington, 384 p. 2007.
- PENA, T. R. **Morfometria da mucosa ruminal, intestinal e desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de girassol.** Trabalho de conclusão de curso (graduação em Zootecnia) – Faculdade de ciências agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados. p. 01 - 38, 2022.
- REDDY, P. V.; MORRIL, J. L.; NAGARAJA, T. G. Release of fatty acids from raw or processed soybeans and subsequent effects on fiber digestibilities. **J. Dairy Sci.**, v. 77, p. 341 - 346, 1994.
- SOUSA, J. M. S.; PARENTE, H. N.; PARENTE, M. O. M. **Desempenho produtivo de ovinos confinados submetidos a dietas contendo óleo de buriti e babaçu.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Maranhão, p. 43, 2017.
- SIMAS, J.M.C. Como utilizar gordura em dieta de vacas leiteiras. **Revista Balde Branco**, v. 34, p. 26 - 30, 1998.
- TEIXEIRA, M. A.; CARVALHO, M. G. Regulatory mechanism for biomass renewable energy in Brazil, a case study of the Brazilian Babassu oil extraction industry. **Energy**, v. 32, p. 999 - 1006, 2007.
- VAN NEVEL, C.J.; DEMEYER, D.I. Manipulation of ruminal fermentation. In: HOBSON, P.N. (Ed.) The rumen microbial ecosystem. Essex: **Elsevier**, p. 387 - 443, 1988.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. **Methods for extraction of fiber: neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.** Journal of Dairy Science, Savoy, v. 74, p. 3583 - 3597, 1991.
- WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Chapadinha o ano todo.** Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30647/Clima_caracter%C3%ADstico-em-Chapadinha-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em 03 de Outubro de 2022.