



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

**ÓLEOS DE BABAÇU E GIRASSOL NA DIETA DE OVINOS
CONFINADOS**

LARYSSA VIEIRA DA SILVA

CHAPADINHA - MA

2022



LARYSSA VIEIRA DA SILVA

ÓLEOS DE BABAÇU E GIRASSOL NA DIETA DE OVINOS CONFINADOS

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. Dr. Henrique Nunes Parente

Coorientadora: Profa. Dra. Michelle de O. Maia Parente

CHAPADINHA - MA

2022



Ficha catalográfica

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pela autora.
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Vieira da Silva, Laryssa.

Óleos de Babaçu e Girassol na dieta de Ovinos
Confinados / Laryssa Vieira da Silva. - 2022.
34 f.

Corientador(a): Michelle de Oliveira Maia Parente.

Orientador(a): Henrique Nunes Parente.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Ciência Animal/ccch, Universidade Federal do Maranhão,
Universidade Federal do Maranhão, 2022.

1. Comportamento Ingestivo. 2. Consumo. 3. Ganho de
Peso. 4. Suplementação Lipídica. I. de Oliveira Maia
Parente, Michelle. II. Nunes Parente, Henrique. III.
Título.



LARYSSA VIEIRA DA SILVA



ÓLEOS DE BABAÇU E GIRASSOL NA DIETA DE OVINOS CONFINADOS

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 30/09/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Henrique Nunes Parente - UFMA
(Orientador)

Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente - UFPI
(Membro Interno - Coorientadora)

Dr. Francisco Naysson Santos - UFMA
(Bolsista PNPd/CAPES/PPGCA)
(Membro Externo)

Profa. Dra. Karlyene Sousa da Rocha- IFPA
(Membro Externo)

CHAPADINHA - MA

2022

A minha amada Mãe que é sinônimo de amor e dedicação,
aos meus avós João Guilherme (*in memoriam*) e Maria Vieira (*in memoriam*)
que sempre guardo comigo por onde eu for.

DEDICO.

“Nesta vida temos três professores importantes: o momento feliz, o momento triste e o momento difícil. O momento feliz mostra o que não precisamos mudar. O momento triste mostra o que precisamos mudar. O momento difícil mostra que somos capazes de superar”.

Roberto Shinyashiki



AGRADECIMENTOS

Minha gratidão a **Deus** em primeiro lugar por estar sempre comigo, me fazendo forte e corajosa para as adversidades que a vida impõe.

À minha querida mãe **Maria do Amparo** por ser esse exemplo de força e coragem na minha vida, por estar sempre ao meu lado, torcendo, vibrando e por ser minha maior fã, o meu orgulho maior é ter sido abençoada por ser sua filha, te amo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Henrique Nunes Parente**, por sua paciência, orientação e sua praticidade ao ensinar de forma simples e compreensível, contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional.

À minha coorientadora Profa. Dra. **Michelle de Oliveira Maia Parente**, por todos os seus ensinamentos e sua paciência ao abordá-los na execução do trabalho.

À minha amiga **Gabriela Oliveira**, por todo apoio, ajuda e incentivo para fazer o mestrado, sempre a levarei comigo.

À minha amiga de vida **Poliana Lima**, por sua amizade e apoio em vários momentos da minha vida.

À professora Dra. **Karlyene Rocha**, pelos seus ensinamentos, conselhos e ajuda durante a execução do trabalho e por todo apoio e orações que destinou a mim em um dos momentos mais difíceis que passei durante essa jornada, a levarei sempre comigo e em minhas orações e terá minha eterna gratidão.

Ao meu amigo **Pedro Celestino**, por sua ajuda e apoio durante uma provação de vida, terá minha gratidão eterna.

As minhas companheiras de experimento e laboratório **Gleice Kelly, Juliany e Raylle** pela dedicação e colaboração durante toda essa caminhada.

Aos colegas de pós-graduação, **Cledson e Danrley**, pela ajuda e empenho dos dois em me ajudar durante a execução do trabalho.

Ao corpo docente do PPGCA, em especial ao professor Dr. **Jefferson Siqueira** por seus ensinamentos não só em estatística, mas para a vida e por ser exemplo que o hábito leva a disciplina.

Aos professores **Marcos Bonfim e Zinaldo Firmino** pela colaboração em parte das análises laboratoriais.

Ao Prof. Dr. **Alexandre Perazzo**, pela sua contribuição durante o comportamento ingestivo, seus apontamentos foram de fundamental importância para todos.

Aos bolsistas, estagiários e colaboradores do grupo **GEPRUMA**, pela dedicação, amizade, risadas e experiências vividas, por sempre se mostrarem dispostos durante toda a execução do trabalho, mostrando realmente que a união faz a força.

A todos os servidores do **PPGCA/UFMA**, em especial ao secretário **Tomás Melo** por sempre ser um facilitador na vida dos mestrandos.

À **Universidade Federal do Maranhão** e ao **Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal**, pela oportunidade concedida para realização do Mestrado.

Ao **CNPq** e a **FAPEMA** pelo financiamento do projeto de pesquisa, e a **CAPES** pela bolsa de estudo concedida para a realização deste curso.

OBRIGADA!



RESUMO

Objetivou-se avaliar a adição do óleo de babaçu (OB) e a associação deste com o óleo de girassol (OG) na alimentação de ovinos confinados. Foram utilizados 35 cordeiros, machos, castrados, mestiços Dorper, alimentados com cinco dietas experimentais, sendo uma dieta sem óleo (SO) e quatro dietas assim distribuídas; 4,5% de óleo de babaçu; ou a associação deste com o óleo de girassol (3,0% de OB e 1,5% de OG; 2,25% de OB e 2,25% de OG; 3,0% de OG e 1,5% de OB, com base na matéria seca). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos (dietas) e sete repetições (animais), onde os animais foram confinados por um período de 60 dias (10 dias de adaptação e 50 dias para coleta de dados). Foi determinado o consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, carboidratos não fibrosos, carboidratos totais, extrato etéreo e hemicelulose, bem como foi determinado o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar. Para o comportamento ingestivo foi determinado o tempo ruminação, ingestão, ócio, visitas ao cocho e ingestão de água, e para os parâmetros fisiológicos foram determinados a temperatura retal, temperatura corporal e frequência respiratória. Houve efeito ($P < 0,05$) para o CMS (SO:845,09; OB:531,37; 1,5OG:675,94; 2,25OG:734,66; 3,0 OG:713,72) e CEE (TC:29,86; OB:32,96; 1,5OG:43,64; 2,25OG:48,99; 3,0 OG:48,92) com redução do valor para os animais alimentados com a dieta OB e as dietas OG em relação a dieta SO. Não houve diferença ($P > 0,05$) para o CFDN entre a dieta SO e a dieta OB, no entanto houve diferença ($P < 0,05$) entre a dieta SO e as dietas OG. Houve efeito ($P < 0,05$) para o CEE entre a dieta SO e a dieta OB, com aumento do consumo (SO:29,86; OB:32,96), e não foi verificado efeito entre a dieta SO e as dietas OG (1,5OG:43,64; 2,25OG:48,99; 3,0 OG:48,92). Não houve efeito ($P > 0,05$) entre os tratamentos para o ganho de peso médio diário e para a conversão alimentar, com valores médios de 223,8 g/dia e 3,2, respectivamente. Houve efeito para a frequência respiratória ($P < 0,05$) com menores valores encontrados para a dieta OB (OB:35,67) e para as dietas OG (OG:38,7) em relação a dieta SO (TC:43,99). Não houve diferença ($P > 0,05$) para a temperatura corporal e temperatura retal entre os tratamentos. Os animais alimentados com a dieta OB apresentaram menor ingestão de água menor ($P < 0,05$) em relação aos animais alimentados com a dieta SO (SO:2,72) e não houve diferença entre a dieta SO e as dietas OG. As dietas contendo óleos de babaçu e girassol proporcionam elevado desempenho produtivo para ovinos confinados sem promover alterações significativas nos parâmetros fisiológicos e comportamentais, sendo recomendado sua utilização em sistemas intensivos. Destaca-se a dieta com a proporção de 1,5% de óleo de girassol e 3,0% de óleo de babaçu.

Palavras-chave: Comportamento Ingestivo, Consumo, Ganho de Peso, Suplementação Lipídica.



ABSTRACT

The objective was to evaluate the addition of babassu oil (OB) and its association with sunflower oil (OG) in the feed of confined sheep. Thirty-five castrated male Dorper crossbred lambs were fed five experimental diets: one diet without oil (OS) and four diets distributed as follows: 4.5% babassu oil; or its association with sunflower oil (3.0% of OB and 1.5% of OG; 2.25% of OB and 2.25% of OG; 3.0% of OG and 1.5% of OG, based on dry matter). The animals were confined for 60 days (10 days for adaptation and 50 days for data collection). Dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, non-fibrous carbohydrates, total carbohydrates, ethereal extract, and hemicellulose intake were determined, as well as average daily weight gain and feed conversion. For ingestive behavior, rumination time, ingestion, idleness, visits to the trough and water intake were determined, and for physiological parameters, rectal temperature, body temperature and respiratory rate were determined. There was an effect ($P < 0.05$) for CMS (SO:845.09; OB:531.37; 1.5OG:675.94; 2.25OG:734.66; 3.0 OG:713.72) and EEC (TC:29.86; OB:32.96; 1.5OG:43.64; 2.25OG:48.99; 3.0 OG:48.92) with reduced value for animals fed the OB diet and OG diets compared to the SO diet. There was no difference ($P > 0.05$) for CFDN between the SO diet and OB diet, however there was a difference ($P < 0.05$) between the SO diet and OG diets. There was an effect ($P < 0.05$) for EEC between the SO diet and OB diet with increasing consumption (SO:29.86; OB:32.96), and no effect was seen between the SO diet and OG diets (1.5OG:43.64; 2.25OG:48.99; 3.0 OG:48.92). There was no effect ($P > 0.05$) among treatments for average daily weight gain and feed conversion, with average values of 223.8 g/day and 3.2, respectively. There was an effect for respiratory rate ($P < 0.05$) with lower values found for the OB diet (OB:35.67) and for the OG diets (OG:38.7) compared to the SO diet (TC:43.99). There was no difference ($P > 0.05$) for body temperature and rectal temperature between treatments. Animals fed the OB diet had lower water intake ($P < 0.05$) compared to animals fed the SO diet (SO:2.72) and there was no difference between the SO and OG diets. Diets containing babassu and sunflower oils provide high productive performance for confined sheep without promoting significant changes in physiological and behavioral parameters, and its use in intensive systems is recommended. The diet with the proportion of 1.5% sunflower oil and 3.0% babassu oil stands out.

Keywords: Ingestive Behavior, Consumption, Weight Gain, Lipid Supplementation.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Óleo de Babaçu e Óleo de Girassol.....	2
2.2 Óleos vegetais na dieta de ruminantes	3
2.3 Aspectos produtivos de ovinos confinados	4
2.4 Comportamento ingestivo e aspectos fisiológicos de ovinos confinados.....	4
3. OBJETIVO GERAL	6
4. MATERIAL E MÉTODOS	6
4.1 Localização, delineamento experimental e tratamentos	6
4.2 Animais experimentais, instalações e manejo	6
4.3 Análises bromatológicas	8
4.4 Comportamento ingestivo e consumo de água.....	8
4.5 Parâmetros fisiológicos	9
4.6 Análise estatística	9
5. RESULTADOS	10
6. DISCUSSÃO	13
7. CONCLUSÃO	18
8. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

As perspectivas para a ovinocultura são promissoras dentro do agronegócio brasileiro, pois representa uma atividade importante dentro da pecuária. Destaca-se por ser uma fonte de alimento proteico com alto valor nutritivo e por contribuir para a renda de produtores e revendedores, principalmente na região Nordeste, onde exerce grande importância na economia local.

No entanto, o setor ainda possui muitos entraves, com ênfase para o atendimento da demanda de mercados cada vez mais exigentes. Uma forma de contornar tal situação é levar em conta a eliminação dos fatores que agravam a produção e que interferem no desempenho produtivo animal, afetando diretamente a produtividade e a oferta do produto no mercado.

Dessa forma, é indispensável o uso de estratégias para melhorar o desempenho dos rebanhos, sobretudo na época de escassez de forragem. Diante disso, resultados positivos têm sido obtidos com o incremento de fontes lipídicas vegetais nas dietas de ruminantes. As fontes de lipídeos mais utilizadas nas dietas são as oleaginosas por proporcionarem alta densidade energética (Cunha et al., 2008).

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

A suplementação lipídica, segundo Paula et al., (2012), é uma alternativa viável para promover alta densidade energética das rações, resultando em maior peso ao abate dos animais. Wood et al., (2008) ainda relatam que os óleos vegetais são capazes de alterar o perfil lipídico da carne, aumentando a concentração de ácidos graxos insaturados, que são benéficos a saúde humana, podendo este ser um importante valor agregado ao produto final.

Ao longo dos anos o óleo de girassol vem sendo utilizado em larga escala, como fonte energética de biocombustíveis, no consumo humano e animal, como produto medicinal e ornamental (Lage, 2012). Apresenta em sua composição baixo teor de gorduras saturadas (cerca de 10%), aproximando-se do milho quanto ao teor de gorduras monoinsaturadas (24%). Ainda, possui maior teor de gorduras poliinsaturadas (66%), sendo constituído quase totalmente pelo ácido linoleico (Costa et al., 2015).

O babaçu é uma palmeira de grande importância socioeconômica para vários estados brasileiros, principalmente na região norte e nordeste, diversos são os produtos advindos dessa

palmeira, com destaque o óleo que é extraído da amêndoa, no qual, possui uma grande quantidade de ácido láurico o que facilita o processo de digestão e favorecendo o ganho de peso do animal.

Portanto, em virtude da grande importância da nutrição no sistema de produção intensivo, pesquisas têm mostrado a eficiência dos óleos de babaçu (Amaral et al., 2021; Machado et al., 2022) e girassol (Correia et al., 2014; Homem Júnior et al., 2015; Bauer et al., 2020) na dieta de ruminantes, porém, de modo geral, a maioria de forma isolada. Considerando que o óleo de babaçu auxilia no desempenho animal e o óleo de girassol contribui na composição química da carne, a associação desses óleos poderá contribuir no adensamento energético das dietas avaliadas, promovendo uma redução no consumo sem afetar o ganho de peso e se tornar mais uma alternativa para nutrição animal em sistemas que busquem uma produção de carne com alto valor nutricional.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Óleo de Babaçu e Óleo de Girassol

O babaçu (*Attalea speciosa*, Mart. ex Spreng) é uma palmeira oleaginosa que possui grande valor industrial e comercial, sendo encontrada em extensas áreas em estados como Maranhão, Piauí e Tocantins (Miotto et al., 2012). São inúmeros os produtos provenientes dessa palmeira, sendo a maioria obtida ainda de forma artesanal. Dentre os principais produtos produzidos estão: o óleo de babaçu, a torta e o farelo (Gomes, 2018).

A parte mais importante desse fruto é a amêndoa de onde é extraído o óleo, ela é encontrada inserida no interior do endocarpo e constituem aproximadamente de 6 a 8% da massa do babaçu, pesam em média de 3 a 4 g e contêm entre 60 e 68% de óleo, podendo alcançar até 72% em condições mais favoráveis de crescimento da palmeira (Queiroga et al., 2015).

Na sua composição o óleo de babaçu possui altas concentrações de ácidos graxos de cadeia média, se comparado com outras gorduras de origem vegetal. Para (Amaral et al., 2021), cerca de 80 a 91% do óleo extraído da amêndoa é rico em ácidos graxos saturados, com ênfase o ácido láurico, mirístico, palmítico, cáprico, caprílico e esteárico. O restante são ácidos graxos insaturados (9-20%), sendo os ácidos oleico e o linoléico, os mais importantes.

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta da família *Compositae* nativa da América do Norte (Gazzola et al., 2012). A produção mundial de sementes de girassol vem aumentando significativamente nos últimos anos se comparadas com outras oleaginosas

produtoras de óleo, atrelado a isso o consumo de óleo também cresceu consideravelmente (Correia et al, 2014), devido ao alto teor de óleo de girassol na semente, a extração dele é feita a frio, sem condicionamento térmico prévio (EMBRAPA, 2006).

O óleo de girassol é constituído quase totalmente pelo ácido linoléico (Nogueira Júnior, 2006), o mesmo pode ser convertido por animais ruminantes em ácido linoleico conjugado (CLA), o que explica sua alta concentração em seus produtos (Preuss et al., 2013). Além disso, o CLA tem mostrado propriedades imunomodulatórias, anticarcinogênicas, antidiabéticas, de redução da aterosclerose e como promotor de crescimento (Lima et al., 2018) justificando assim o interesse em aumentar a concentração dessa substância na carcaça de ovinos.

2.2 Óleos vegetais na dieta de ruminantes

As dietas lipídicas vêm se mostrando como uma alternativa para elevar o nível energético da dieta, uma vez que são 2,25 vezes mais energéticas que os carboidratos, possuindo menos incremento calórico em relação aos mesmos e proteínas, tornando-as uma excelente opção alimentar, principalmente, nos períodos mais quentes do ano (Nobre et al., 2013).

A inclusão de lipídeos na dieta de ruminantes acima do limite crítico, possui alguns efeitos negativos na fermentação ruminal, sendo eles: efeito tóxico dos ácidos graxos de cadeia média (10 a 14 átomos de carbono); poli-insaturados de cadeia longa, aos microrganismos, sendo as bactérias gram positivas, metanogênicas e protozoários os mais susceptíveis, além disso, pode ainda ocasionar efeito físico pelo revestimento das partículas dos alimentos (Souza, 2022), e com isso, inibindo o contato direto das células microbianas ao substrato ou a ligação das celulases bacterianas à celulose, assim pode ocasionar uma redução na digestão dos nutrientes e a uma diminuição no crescimento microbiano (Carneiro et al., 2017).

Essa toxicidade está relacionada com a alta solubilidade desses ácidos graxos (AG) nas membranas celulares. Assim sendo, os microrganismos do rúmen realizam o processo de biohidrogenação, como um mecanismo de autodefesa que converte AG insaturados em AG saturados (Souza, 2022). Esse processo, consiste na adição de hidrogênio nas duplas ligações, aumentando o grau de saturação destes. Os ácidos graxos poliinsaturados, principalmente os ácidos linoleico e linolênico, liberados pela quebra da ligação éster são hidrogenados pelas bactérias, obtendo como produto final o ácido esteárico (C18:0) (Maia, 2011).

Os lipídios que chegam ao intestino delgado constituem a soma daqueles lipídios do alimento mais o de origem microbiana, por isso a quantidade de lipídios que chegam ao

duodeno é geralmente maior que a quantidade ingerida pelos animais (Kozloski, 2011). Diferenças na absorção de AG ocorrem em todos os animais, que geralmente é maior em ordem crescente em ácidos poliinsaturados, monoinsaturados, palmítico e esteárico. Dessa forma, a digestibilidade de lipídios em ruminantes tende a diminuir quando a ingestão de ácidos graxos é aumentada e são biohidrogenados a ácido esteárico. A biohidrogenação, sendo eficiente, o ácido esteárico representa entre 50 e 60% do total de ácidos graxos intestinais (Palmquist & Mattos, 2006).

2.3 Aspectos produtivos de ovinos confinados

Há vários anos, o confinamento de ovinos vem crescentemente sendo adotado em virtude da redução do tempo para o abate, da maior eficiência no controle sanitário, da melhor qualidade da carcaça, da manutenção da oferta de forragem no período de escassez e, conseqüentemente, de uma regularidade maior na produção e na qualidade da carne ovina disponibilizada no mercado (Pereira et al., 2013).

O sistema intensivo utilizado na terminação de cordeiros com dietas contendo elevada concentração energética pode diminuir o tempo necessário para os animais atingirem o peso de abate, minimizando os problemas sanitários (Yamamoto et al., 2005). Além disso, (Silva et al., 2013) complementam que as dietas a base de altos níveis energéticos no confinamento caracteriza-se como importante meio para intensificar a produtividade e melhorar a qualidade do produto, buscando obter o máximo benefício de conversão alimentar.

De acordo com Caetano (2008) o fato de dispensarem a necessidade do manejo na utilização de alimentos volumosos, além de se justificar pelo valor energético agregado pelo menor peso por unidade, justifica o uso crescente de dietas com elevada proporção de concentrado. Ademais, há diminuição de custos operacionais durante a produção e fornecimento do alimento destinado aos animais, tendo impacto direto na mão de obra e tempo de duração no período de confinamento (Pacheco et al., 2012).

2.4 Comportamento ingestivo e aspectos fisiológicos de ovinos confinados

O comportamento ingestivo dos ruminantes é expresso por meio de alterações metabólicas causadas por certas quantidades de nutrientes ingeridos. Estes animais se adaptam a diferentes condições de alimentação, manejo e meio ambiente e adequa-se os parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter um certo nível de consumo consistente com

suas necessidades nutricionais (Perazzo et al., 2017). Ainda, o estudo do comportamento alimentar é uma ferramenta de imensa importância para a utilização de alimentos não convencionais, que é essencial quando se pretende melhorar e definir práticas de manejo na produção animal.

De acordo com Macedo Júnior et al., (2009) o comportamento alimentar tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade do pré-estômago, ao estado de vigília e ao ambiente climático, mas não é avaliado o comportamento durante o desenvolvimento dos animais. Com o desenvolvimento ocorre também o aumento do tamanho do trato gastrointestinal (Santos-Cruz et al., 2009) e da deposição de gordura, que pode aumentar ou diminuir os tempos que os animais dedicam para alimentar-se e ruminar, afetando o tempo em ócio. Porém, são necessárias pesquisas sobre o comportamento desses animais dentro dos períodos experimentais, no intuito de descobrir as causas das possíveis alterações comportamentais.

Os animais alteram seu comportamento e produtividade quando são expostos frequentemente a radiação solar, às mudanças drásticas de temperatura, dentre outros fatores ambientais, além de sofrerem mudanças em vários parâmetros fisiológicos (Leite et al., 2019).

Os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados pelas medidas fisiológicas da respiração, batimento cardíaco e temperatura corporal. O equilíbrio entre o ganho e a perda de calor do corpo pode ser inferido pela temperatura retal, medida que é usada frequentemente como índice de adaptabilidade fisiológica a ambientes quentes, pois seu aumento mostra que os mecanismos de liberação de calor tornaram-se insuficientes, sendo assim, a temperatura retal sofre alterações de acordo com a hora do dia, apresentando maior valor no período da tarde em relação ao da manhã, variando também com a categoria animal (Borges et al., 2018).

A determinação destes aspectos fisiológicos dentro de um sistema de produção pode ser verificada com base em alguns parâmetros fisiológicos, como a frequência cardíaca e frequência respiratória (Ricci et al., 2017). Efeitos do estresse térmico devido a mudanças de sistemas de criação pode gerar problemas respiratórios, hormonais, falta de apetite, aumento da incidência de doenças e, ainda diminuição da produção de carne (Furtado et al., 2020), aspecto este que deve ser monitorado especialmente em sistemas intensivos como o confinamento.

3. OBJETIVO GERAL

Avaliar a inclusão de óleo de babaçu associado ao óleo de girassol na dieta de ovinos confinados sobre os parâmetros produtivos, comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização, delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido no Setor de Pequenos Ruminantes da Universidade Federal do Maranhão, localizada em Chapadinha-MA, região do Baixo Parnaíba, situada a 03° 44'33" W de latitude, 43° 21'21"W de longitude.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e sete repetições, totalizando em trinta e cinco unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em cinco dietas: dieta sem óleo (SO) e quatro dietas assim distribuídas; 4,5% de óleo de babaçu; ou a associação deste com o óleo de girassol (3,0% de OB e 1,5% de OG; 2,25% de OB e 2,25% de OG; 3,0% de OG e 1,5% de OB, com base na matéria seca).

O experimento foi conduzido de acordo com o parecer favorável do comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (processo CEUA: nº 23115.009213/2019-23).

4.2 Animais experimentais, instalações e manejo

Foram utilizados 35 ovinos mestiços Dorper, castrados, com peso médio inicial de $16 \pm 2,0$ kg de peso vivo. Os animais foram alojados em baias individuais $1,45 \text{ m}^2$, com piso de concreto, contendo cocho para ração e bebedouros por um período de 60 dias (10 dias de adaptação às dietas experimentais, instalações, manejo e 50 dias para coleta dos dados). Antes do início do experimento, os animais foram vermifugados (1 ml ivermectina/30kg de peso vivo) e identificados com coleiras.

As dietas foram ofertadas uma vez ao dia, às 8:00 horas, sendo ajustadas diariamente de acordo com o teor de sobras, permitindo-se sobras de aproximadamente 10% para garantir consumo à vontade. Todos os dias, antes da oferta, o manejo nutricional iniciava-se com o recolhimento e pesagem das sobras do dia anterior para determinação do consumo diário e para se realizar o ajuste da oferta conforme citado. O consumo diário de matéria seca foi calculado pela diferença entre a matéria seca fornecida das dietas e as sobras.

Foram coletadas amostras das sobras das dietas, que posteriormente foi realizado uma amostragem composta entre as repetições dos tratamentos e coletado aproximadamente 10% destas sobras, sendo identificadas e armazenadas em sacos plástico. As amostras das sobras de cada tratamento, ingredientes e de cada batida de ração foram conservadas em freezer (-18 °C), para posteriores análises laboratoriais.

As dietas (Tabela 1) foram formuladas para serem isonitrogenadas, sendo constituídas por 30% de volumoso (feno de Tifton 85) e 70% de concentrado com base na matéria seca (MS), de acordo com o NRC (2007), para atender as exigências de ovinos com potencial de ganho de 200g/dia.

Tabela 1 - Composição percentual e química das dietas experimentais.

Ingredientes	Dietas ¹				
	SO	OB	1,5OG	2,25OG	3,0OG
Milho moído	45,0	40,5	40,5	40,5	40,5
Farelo de 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
Mistura mineral	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
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 ²	40,7	39,8	39,8	39,8	39,8
Extrato etéreo	2,7	6,9	6,9	6,9	6,9
Energia Metabolizável	3,07	3,16	3,29	3,27	3,25

¹SO: Sem óleo; OB: adição de 4,5% de óleo de babaçu; 1,5OG: adição de 1,5% de óleo de girassol associado a 3,0% de óleo de babaçu; 2,25OG: adição de 2,25% de óleo de girassol associado a 2,25% de óleo de babaçu; 3,0OG: adição de 3,0% de óleo de girassol associado a 1,5% de óleo de babaçu.

²FDN: Fibra em detergente neutro.

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 16 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: $GMD = (PF - PI) / DIAS \ DE \ CONFINAMENTO$.

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.

4.3 Análises bromatológicas

As amostras compostas das sobras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada de ar à 55°C por 72 horas e moídas em moinho tipo Willey, com peneiras de crivos de 1,0 mm para análise da composição química (Detmann et al., 2012).

Foi determinado os teores de matéria seca (MS, em % da matéria natural) e em % da MS, os teores de matéria orgânica (MO), os teores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo metodologias da AOAC (2012), utilizando-se as equações: $MS = [(Pf - R) / (Pi - R)] \times 100$; $PB = N_{teor} \times 6,25$; $MO = 100 - MM$ e para análise da FDN foi seguida a metodologia da autoclave adaptada de Detmann et al., (2012).

Os carboidratos totais foram determinados pela expressão $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ (Sniffen et al., 1992). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados segundo fórmulas propostas por Hall (2000), sendo: $CNF = 100 - [(\%PB + \%FDN_{cp} + \%EE + \%MM)]$, e $CT = CNF + FDN_{cp}$. Para estimativa da energia metabolizável (EM) utilizou-se a equação $EM = 0,82 \times ED$, conforme proposto por Resende et al., (2006).

4.4 Comportamento ingestivo e consumo de água

O comportamento ingestivo dos animais foi determinado por dois dias com intervalo de vinte e um dias de um para o outro. As atividades dos animais foram avaliadas segundo as características: alimentação, ruminação e ócio, obtidas pelo método *scan sampling* (varredura instantânea), executados em intervalos de 05 minutos durante 24 horas contínuas segundo adaptação da metodologia de (Johnson e Combs, 1991).

Os observadores foram preparados previamente para anotarem em tabelas apropriadas as frequências das atividades acima citadas, com o intuito de não provocar estresse nos animais e não afetar o comportamento destes.

As atividades de ruminação, ingestão e ócio foram descritas em minutos/dia, demonstrados pela razão entre o tempo diário de ingestão e ruminação e a quantidade de nutrientes consumidos diariamente, conforme sugerido por Carvalho et al., (2011).

O consumo de água foi determinado quantificando as ofertas e as sobras a cada 24 horas durante 05 dias. O fornecimento de água foi realizado às 07:30h, em baldes plásticos com capacidade de 10 litros, adicionando a quantidade necessária ao longo do dia visando o consumo à vontade. As sobras foram medidas a cada 24 horas para estimativa do consumo diário. Durante o período de observação da ingestão de água foram utilizados três baldes com

as mesmas especificações, colocados ao centro do galpão e paralelos ao pé direito do galpão, sendo medidos e reabastecidos a cada 24 horas para se obter os valores estimados de evaporação (Souza, 2010).

4.5 Parâmetros fisiológicos

As variáveis climáticas, assim como as fisiológicas, foram coletadas durante 5 dias, em quatro horários diferentes: às 06:00; 10:00; 14:00 e 18:00 horas. As variáveis fisiológicas foram medidas a cada 4 horas, das 6 às 18h, durante cinco dias, sendo coletadas: temperatura retal (TR, °C), frequência respiratória (FR, movimentos/minuto) e temperatura corporal (TC, °C).

A TR foi determinada com um termômetro clínico digital e a FR foi obtida pelas observações do movimento do flanco. A TR foi obtida a partir da introdução de um termômetro clínico digital, com escala até 44 °C, diretamente no reto do animal, a uma profundidade de cinco cm, de forma que o bulbo ficasse em contato com a mucosa retal do animal, permanecendo até estabilizar a temperatura (Baccari Júnior, 1990). Para obtenção da TC utilizou-se um termômetro infravermelho cujos alvos eram o focinho, fronte, no lado direito do abdômen e base da cauda dos animais, e assim utilizou-se a média das quatro temperaturas (Kawabata et al., 2013).

4.6 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa PROC MIXED do SAS de acordo com o seguinte modelo: $\hat{Y}_{ijk} = \mu + b_i + j_k + \epsilon_{ijk}$. Os dados foram analisados por ANOVA e quando o efeito da dieta foi significativo ($P < 0,05$), os contrastes ortogonais óleos suplementares (OB ou OG) versus dieta sem óleo foram analisados assim como os efeitos linear e quadrático para avaliar o efeito dos níveis crescentes da inclusão de OG.

Os parâmetros fisiológicos foram analisados como medidas repetidas no tempo, por meio do procedimento MIXED do SAS, de acordo com o seguinte modelo estatístico: $y_{ijk} = \mu + D_i + b_j + e_{ij} + T_k + D_iT_k + e_{ijk}$, onde: μ = média geral, D_i = o efeito fixo da dieta; b_j = efeito de bloco aleatório, e_{ij} = erro aleatório, T_k = efeito fixo de tempo, D_iT_k = interação entre dieta e tempo e e_{ijk} = erro.

5. RESULTADOS

A adição de óleo de babaçu (OB) e óleo de girassol (OG) nas dietas reduziu ($P<0,05$) o consumo de matéria seca (CMS), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de matéria orgânica (CMO), consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), consumo de carboidratos totais (CCHOT) e consumo de hemicelulose (CEM) em relação a dieta sem óleo (SO). Não houve efeito ($P>0,05$) da dieta SO em relação a dieta OBA para o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), mas houve efeito entre a dieta SO e as dietas OG. Para o consumo de extrato etéreo houve efeito ($P<0,05$) do tratamento SO com relação a dieta OB, com aumento do consumo, porém não houve efeito da dieta SO em relação as dietas contendo OG (Tabela 02).

Houve efeito ($P<0,05$) para o CMS (SO:845,09; OB:531,37; 1,5OG:675,94; 2,2OG:734,66; 3,0 OG:713,72) e CEE (SO:29,86; OB:32,96; 1,5OG:43,64; 2,2OG:48,99; 3OG:48,92) com redução do valor para os animais alimentados com a dieta OB e as dietas OG em relação a dieta SO. Não houve diferença ($P>0,05$) para os CFDN entre o tratamento SO e o dieta OB, no entanto houve diferença ($P<0,05$) entre o SO e as dietas OG. Houve efeito ($P<0,05$) para o CEE entre o tratamento SO e a dieta OB, com aumento do consumo (SO:29,86; OB:32,96), e não foi verificado efeito entre a dieta SO e as dietas OG (1,5OG:43,64; 2,2OG:48,99; 3,0G:48,92).

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para o ganho médio de peso e a conversão alimentar, como valores médios de 223,8 g/dia e 3,2, respectivamente.

Tabela 2 - Consumo de nutrientes, ganho de peso (g/dia) e conversão alimentar de ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.

Variável ¹	Dietas ²					EPM ³	Efeito ⁴			
	SO	OB	1,5OG	2,25OG	3,0OG		TCxB	TCxG	L	Q
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
CMO	805,50	502,11	640,80	692,35	670,13	26,80	<0,001	<0,001	<0,001	0,089
CFDN	355,05	229,15	307,71	322,06	313,28	11,97	0,152	<0,001	<0,001	0,041
CCNF	355,38	182,12	292,04	308,87	296,09	13,34	0,002	<0,001	0,004	0,003
CCHOT	694,40	341,13	597,40	604,17	585,42	26,16	0,017	<0,001	0,002	0,001
CEE	29,86	32,96	43,64	48,99	48,92	1,93	<0,001	0,261	<0,001	0,098
CEM	2,54	1,69	2,12	2,40	2,21	0,0095	0,025	<0,001	<0,001	0,006
Desempenho produtivo										
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 (g)	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

¹CMS: Consumo de matéria seca, CPB: Consumo de proteína bruta; CMO: Consumo de matéria orgânica, CFDN: Consumo de fibra em detergente neutro; CCNF: consumo de carboidratos não fibrosos; CCHOT: consumo de carboidrato total; CEE: Consumo de extrato etéreo; CEM: Consumo de energia metabolizável, PI: Peso inicial; PF: Peso final, GMD: Ganho médio diário, CA: Conversão alimentar; ²SO: Sem óleo; OB: adição de 4,5% de óleo de babaçu; 1,5OG: adição de 1,5% de óleo de girassol associado a 3,0% de óleo de babaçu; 2,25OG: adição de 2,25% de óleo de girassol associado a 2,25% de óleo de babaçu; 3,0OG: adição de 3,0% de óleo de girassol associado a 1,5% de óleo de babaçu. ³EPM: Erro padrão da média, ⁴TCxB: Contraste entre dieta sem óleo e óleo de babaçu; TCxG: Contraste entre dieta sem óleo e óleo de girassol, L: Efeito linear; Q: Efeito quadrático.

Houve diferença significativa ($P<0,05$) para FR tanto entre a dieta SO e a dieta OB, como entre a dieta SO e as dietas contendo OG. Com relação as variáveis temperatura corporal e temperatura retal não houve efeito das dietas entre os tratamentos ($P>0,05$). Para todas as variáveis relacionadas aos parâmetros fisiológicos, houve efeito da hora ($P<0,05$) em relação aos tratamentos (Tabela 03).

Tabela 3 - Parâmetros fisiológicos de ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.

Variável ¹	Dietas ²					EPM ³	Efeito ⁴				
	SO	OB	1,5OG	2,25OG	3,0OG		TCxB	TCxG	L	Q	H
FR	43,99	35,67	33,96	41,86	40,28	0,957	0,036	0,009	0,023	0,974	<0,001
TC	35,18	35,20	35,46	35,65	35,02	0,155	0,217	0,917	0,577	0,002	<0,001
TR	39,45	39,25	39,15	39,27	39,31	0,037	0,113	0,221	0,231	0,344	<0,001

¹FR: Frequência respiratória; TC: Temperatura corporal; TR: Temperatura retal.

²SO: Sem óleo; OB: adição de 4,5% de óleo de babaçu; 1,5OG: adição de 1,5% de óleo de girassol associado a 3,0% de óleo de babaçu; 2,25OG: adição de 2,25% de óleo de girassol associado a 2,25% de óleo de babaçu; 3,0OG: adição de 3,0% de óleo de girassol associado a 1,5% de óleo de babaçu; ³Erro padrão da média; TCxB: Contraste entre a dieta sem óleo e a dieta com óleo de babaçu, TCxG: Contraste entre a dieta sem óleo e as dietas com óleo de girassol; L: Efeito linear; Q: Efeito quadrático; H: Efeito de hora.

Os animais alimentados com a dieta SO apresentaram maior ingestão de água ($P<0,05$) em relação aos animais que receberam a dieta OB (Tabela 04), no entanto não houve diferença para a ingestão entre o SO e as dietas OG. O mesmo comportamento foi verificado para as demais variáveis (QAA, IAMS e QTAMS). Para a IACA verificou-se efeito ($P<0,05$) tanto o tratamento SO em relação a dieta OB como para as dietas OG.

Tabela 4 - Ingestão de água por ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.

Variável ¹	Dietas ²					EPM ³	Efeito ⁴			
	SO	OB	1,5OG	2,25OG	3,0OG		TCxB	TCxG	L	Q
IA	2,72	1,71	1,54	1,85	2,01	0,126	<0,001	0,734	0,201	0,448
IACA	0,11	0,08	0,09	0,12	0,09	0,005	0,012	0,028	0,127	0,043
QAA	2,83	1,79	1,63	1,97	2,10	0,130	<0,001	0,690	0,193	0,518
IAMS, kg/d	2,93	2,57	2,06	1,79	2,62	0,113	0,041	0,263	0,795	0,003
QTAMS,kg/d	3,05	2,68	2,18	1,91	2,73	0,114	0,039	0,263	0,790	0,003

¹IA: Ingestão de água; IACA: Ingestão de água contida no alimento; QAA: Quantidade de água atendida; IAMS: Ingestão de água por quilo de matéria seca ingerida; QTAMS: Quantidade de total de água atendida por quilo de matéria seca ingerida. ²SO: Sem óleo; SO: adição de 4,5% de óleo de babaçu; 1,5OG: adição de 1,5% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 2,25OG: adição de 2,25% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; 3,0OG: adição de 3,0% de óleo de girassol associado ao óleo de babaçu; ³Erro padrão da média; ⁴TCxB: Contraste entre a dieta sem óleo e a dieta com óleo de babaçu, TCxG: Contraste entre a dieta sem óleo e as dietas com óleo de girassol; L: Efeito linear; Q: Efeito quadrático.

Com relação ao comportamento ingestivo não foi verificado efeito dos tratamentos ($P>0,05$) quando comparado a dieta SO com a dieta OB e quando comparado com as dietas OG (Tabela 05). Os animais apresentaram tempo médio de ruminação, ingestão e ócio, de 390,85; 189,44; 860,14, respectivamente. Foi verificado um valor médio de visitas ao cocho de 14,99.

Tabela 5 - Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.

Variável	Dietas ²					EPM ³	Efeito ⁴			
	SO	OB	1,5OG	2,25OG	3,0OG		TC X B	TC X G	L	Q
¹ Rumin (min)	361,45	376,21	383,06	448,44	385,09	13,95	0,190	0,719	0,460	0,214
Ingestão (min)	161,41	188,91	178,69	203,58	214,61	9,947	0,720	0,278	0,184	0,530
Ócio (min)	918,96	875,06	878,42	787,98	840,30	20,33	0,751	0,438	0,257	0,521
Visitas ao cocho	12,58	15,67	13,00	18,50	15,21	0,667	0,626	0,118	0,482	0,814

¹Rumin: Ruminação; ²SO: Sem óleo; OB: Adição de 4,5% de óleo de babaçu; 1,5OG: Adição de 1,5% de óleo de girassol associado a 3% de óleo de babaçu; 2,25OG: Adição de 2,25% de óleo de girassol associado a 2,25% óleo de babaçu; 3,0OG: Adição de 3,0% de óleo de girassol associado a óleo de babaçu; ³Erro padrão da média; ⁴TCxB: Contraste entre a dieta sem óleo e a dieta com óleo de babaçu, TCxG: Contraste entre a dieta sem óleo e as dietas com óleo de girassol; L: Efeito linear; Q: Efeito quadrático.

6. DISCUSSÃO

O menor CMS pelos animais alimentados com a dieta OB e com as dietas contendo óleo de girassol (OG), em relação a dieta SO, pode ter relação com o fato que essas dietas eram mais adensadas energeticamente. A dieta SO continha 2,7% de EE, enquanto as demais dietas continham, em média, 6,9% (Tabela 1), fato este proporcionado pela presença dos óleos, o que pode ter necessitado de menor ingestão de matéria seca pelos animais para suprir suas necessidades nutricionais de energia (Freitas, 2014), gerando um efeito de saciedade de forma antecipada em relação ao tratamento sem óleo.

Yamamoto et al., (2005) relataram que dietas contendo maior teor energético limitam a ingestão de matéria seca. Esses autores estudando fontes de óleos vegetais na dieta de cordeiros em confinamento, observaram que os animais alimentados com dieta contendo óleo de canola tiveram menor ingestão de MS em relação aos animais alimentados com a dieta SO, reforçando desta forma com os dados deste trabalho.

A concentração de energia na dieta é um dos mecanismos que regula a alimentação de ruminantes, em razão disso, o menor CMS poderia ser esperado. A dieta OB obteve menor CMS em relação a dieta SO, fato este que pode ser explicado devido ao maior adensamento energético e as propriedades nutricionais do óleo de babaçu, que é rico em ácidos graxos de cadeia média. Por serem ácidos graxos saturados e com peso molecular menor são absorvidos de forma mais rápido, aumentando o metabolismo do animal fazendo com que este tenha menor consumo (Hollmann & Beede, 2012). Ainda, vale ressaltar que grande parte é constituído pelo ácido láurico (C12:0), onde parte de ácido atravessa a parede ruminal e vai para o fígado onde

será oxidado, e o que passa para o intestino não forma *quilomicrons*, ou seja, é uma fonte de energia absorvida de forma mais rápida (Hollmann & Beede, 2012).

A maior aceitabilidade das dietas contendo OG pode ter relação com as características organolépticas do mesmo e pela sua composição, sendo o mesmo rico em ácidos graxos poliinsaturados. Esses ácidos graxos passam pelo processo de biohidrogenação ruminal de forma que se tornem saturados para serem absorvidos (Ribeiro, 2013), sendo estes mais bem aceitos pelos animais.

Conforme resultados apresentados por Maia (2011), que avaliou ovinos confinados recebendo dietas contendo 3,0% de óleo de canola, girassol e mamona, não houve diferença no CMS pelos animais, provavelmente isso ocorreu devido ao baixo nível de inclusão dos óleos vegetais que não alterou o consumo, diferentemente do presente trabalho.

A dieta de ruminantes normalmente apresenta em torno de 1,0 a 4,0% de extrato etéreo na matéria seca, que é o teor comumente encontrado em pastagens (Van Soest, 1994). Porém, dietas contendo entre 6,0 e 7,0% de extrato etéreo também é tolerado pelos microrganismos do rúmen, não causando danos e nem promovendo grande redução no consumo de matéria seca (NRC, 2007).

A variação no CPB e CMO é decorrente do CMS, ou seja, quanto maior o consumo de matéria seca maior será o consumo dos demais, em grande parte (Gomes, 2018), especialmente quando trata-se de dietas com características semelhantes em termos de composição química (Tabela 1).

Os animais que receberam a dieta SO apresentaram maior CCHOT ($P < 0,05$) em relação às demais dietas. O alto CCHOT pelos animais que consumiram a dieta SO se deve pelo fato de que o FDN está contido nos carboidratos totais, sendo assim, um maior consumo de FDN pode elevar também o consumo de carboidratos totais.

Houve menor CCNF ($P < 0,05$) para os animais alimentados com as dietas OB e com as dietas OG em relação à dieta SO. A associação dos óleos ocasionou em uma pequena redução na proporção de milho na formulação da dieta (Tabela 1), o que pode ter reduzido a concentração dos carboidratos não fibrosos, fator este que pode ter refletido em menor consumo desse nutriente pelos animais.

O teor de EE das dietas não limitou o consumo de nutrientes, provavelmente por não terem sido limitantes para a microbiota ruminal agir sobre a degradação da fibra. Segundo Kozloski (2011), o fornecimento de dietas contendo alto teor de ácidos graxos insaturados pode

afetar negativamente a degradação da fibra por dois fatores: intoxicação das bactérias e menor aderência da microbiota com as partículas da fibra. Considerando os resultados do presente trabalho verificou-se que os níveis de inclusão na dieta foram adequados.

Com relação ao ganho de peso médio diário e a conversão alimentar não houve diferença entre os tratamentos ($P>0,05$), com valores médios de 223,8 g/dia e 3,2, respectivamente. Tais resultados ocorreram devido ao nível consumido de matéria seca atender à exigência nutricional dos ovinos para esta categoria (NRC, 2007), com expectativa de ganho de peso em torno de 200 g/dia, o que levou ao suprimento dos requisitos nutricionais necessários ao correto desenvolvimento ponderal dos animais em todos os tratamentos. Ainda, vale ressaltar que o teor de PB das dietas foi semelhante, em torno de 17,5% (Tabela 1), o que não limitou o CPB nos tratamentos, uma vez que este nutriente é o principal determinante para a deposição muscular. Vale ressaltar que este valor proteico é recomendado para dietas utilizadas em animais jovens com para alto potencial de ganho de peso, especialmente confinados.

Segundo Galvani (2011) o ganho de peso médio diário correlaciona-se positivamente ao consumo de matéria seca, ocorrendo diminuição dos ganhos na medida em que este for restringido. Neste caso, não houve restrição para prejudicar o ganho de peso, mostrando que a redução do CMS em alguns tratamentos estava relacionada a densidade energética da dieta, sem prejuízos ao desempenho produtivo.

Outro aspecto relevante para justificar esse elevado ganho de peso é a genética dos animais. Trata-se de animais mestiços da raça Dorper, sendo estes especializados em ganho de peso, mostrando a importância desta característica para o produtor conseguir bons resultados no sistema de criação intensivo.

A conversão alimentar é um parâmetro utilizado para a avaliação econômica de dietas por demonstrar que os animais necessitam consumir maiores quantidades de alimento, para convertê-lo em 1 kg de PV, o que na prática pode aumentar o custo com alimentação dos animais, a depender da relação de preços existentes entre o produto substituído e o subproduto (Azevedo et al., 2012).

Júnior (2013) também não encontrou diferença na conversão alimentar (CA) ao testar o efeito do sexo e da dieta com diferentes fontes lipídicas em ovinos em confinamento, obtendo-se uma CA média de 3,12, valor muito próximo ao encontrado neste trabalho.

Com relação aos parâmetros fisiológicos, verificou-se maior FR nos animais que receberam a dieta SO, sendo provavelmente este fato devido ao maior CMS neste tratamento,

pois conforme relatado por Yamamoto et al., (2005), dietas contendo maior teor energético limitam a ingestão de matéria seca, e por sua vez pode ter reduzido o metabolismo interno, refletindo em menor frequência respiratória. De acordo com Neiva et al. (2004), o tipo de dieta influencia de forma significativa a susceptibilidade dos animais aos efeitos ambientais mesmo no caso de animais deslanados de raças originárias de regiões tropicais. Assim, interações entre tipo de alimento, consumo, ambiente e parâmetros fisiológicos devem ser avaliadas visando melhorar o desempenho dos animais (Andrade et al., 2006).

Baccari Junior (2001) descreveu que a ingestão de alimentos também influencia a produção de calor nos ruminantes e, ainda, que tanto a quantidade quanto a qualidade do alimento interferem na produção do calor endógeno, com consequente aumento das variáveis fisiológicas. Esse aumento da FR, de acordo com Faria (2010), é muito eficaz para a dissipação do calor, pois quanto maior o volume de ar que o animal consegue inspirar/expirar aquecendo-o e umedecendo-o, maior será a perda de calor por evaporação.

Os baixos valores de FR encontrados no tratamento com a dietas OB pode ser explicado pelo fato desse óleo apresentar expressiva quantidade de ácido láurico em sua composição, no qual é capaz de reduzir de forma considerável o CMS de ruminantes devido sua rápida metabolização (Hristov et al., 2011). No tocante as dietas contendo OG, possivelmente essa não diferença entre si se deu em função da similaridade entre os consumos e os parâmetros de ingestão e ruminação (Tabela 5).

Os valores de TR observados por Cunningham (2004) validam os valores encontrados no presente estudo, onde afirma que a temperatura retal dentro da normalidade em ovinos varia entre 38,5 e 39,9 °C, valores estes semelhantes aos encontrados.

Os animais expressam melhor todo seu potencial genético estando em condições adequadas de produção, caso as condições não sejam favoráveis pode ocorrer a utilização de estratégias fisiológicas de forma a diminuir o estresse causado pelo calor (Oliveira et al., 2011). Em ambientes com elevadas temperaturas a inclusão do óleo de babaçu associado ao óleo de girassol pode colaborar com a termorregulação dos animais, já que uma menor FR foi observada nos animais que consumiram essas dietas, ou seja, os ovinos produziram menor calor endógeno diminuindo assim sua frequência respiratória.

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado duas vezes durante o período experimental, pelo fato dos animais estarem adaptados tanto ao ambiente, quanto às dietas. Não houve efeito para essas variáveis, possivelmente pela similaridade das dietas no tocante ao teor

de PB e FDN, e ainda, pelo atendimento nutricional promovido por estas dietas em relação ao desempenho produtivo dos animais.

O comportamento ingestivo pode influenciar a digestão dos alimentos e a sua taxa de passagem pelo trato gastrintestinal dos ruminantes. Porém, os animais podem alterar seu comportamento ingestivo, modificando um ou mais dos seus componentes para superar condições limitantes ao consumo e obter a quantidade de nutrientes necessária (Fischer, 1996).

Perazzo et al., (2017) trabalhando com comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de buffel amonizado, os autores associaram a falta de efeito das dietas sobre o comportamento alimentar e na ruminação ao tamanho das partículas dos alimentos, dado que o processamento foi o mesmo para todas as dietas experimentais, resultado semelhante foi encontrado no presente estudo. Do ponto de vista dos autores, o tamanho da partícula pode ser um fator importante que influencia o valor nutricional do alimento, pois afeta tanto a ingestão de matéria seca, como a retenção ruminal, quanto as atividades de ruminação e mastigação.

A maior ingestão de água ocorreu pelos animais que consumiram a dieta SO quando comparado com a dieta OB. Este resultado pode ser justificado pelo aumento da concentração energética das dietas com este óleo, pois a presença do lipídeo faz com que o animal atinja sua necessidade energética mais rápido em função da maior densidade calórica das dietas (Van Soest, 1994), proporcionando, em geral, menor consumo de matéria seca e conseqüentemente menor ingestão de água.

Não foi verificado efeito ($P>0,05$) para esta variável em comparação a SO com as dietas OG, muito embora os valores tenham sido relativamente próximos, fato este que pode ser justificado por alguma variação individual de consumo entre os animais. Ainda, o metabolismo energético dos animais está relacionado com a ingestão de água (Silva, 2009). O óleo de babaçu contém alto teor de ácido láurico, que por sua vez é um ácido graxo de cadeia média. Esses ácidos graxos já são saturados e não passam pelo processo convencional de biohidrogenação (Palmquist e Mattos, 2006), mantendo sua composição original. Deste modo, o ácido láurico é absorvido mais rápido e isso aumenta o metabolismo do animal fazendo com que este apresente menor consumo de alimento e conseqüentemente menor ingestão de água. Isso poderia explicar a diferença estatística no contraste entre a dieta SO e a dieta OB, já que não houve diferença quando comparado a dieta SO com as dietas OG.

De acordo com Barreto et al., (2011), a estreita relação entre ingestão de água e de alimento reflete as múltiplas interações de água e trocas energéticas em nível de tecidos e células. O consumo de água para ovinos geralmente representa de duas a três vezes o valor do consumo de matéria seca (NRC, 2007). No presente trabalho, o consumo de água representou números superiores a 0,800 kg/dia, recomendado pelo NRC.

Este fato também pode ser explicado pelas condições edafoclimáticas da Região, sabidamente com temperaturas elevadas nos horários mais quentes do dia. Quesada et al., (2001) trabalhando com ovinos deslanados observaram que a diferença entre períodos e horas pode ser atribuída às diferenças das condições climáticas, resultados semelhantes foram encontrados no presente estudo.

7. CONCLUSÃO

As dietas contendo a associação dos óleos de babaçu e girassol proporcionam elevado desempenho produtivo para ovinos confinados sem promover alterações significativas nos parâmetros fisiológicos e comportamentais, sendo recomendado sua utilização em sistemas intensivos. Destaca-se a dieta com a proporção de 1,5% de óleo de girassol e 3,0% de babaçu.

8. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.S.; SOUZA, B.B.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e a suplementação em pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 540 - 547, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. AOAC. Official methods of analysis of AOAC international. 19 ed. v. 02. Gaithersburg, MD, USA: **Association of Analytical Communities**, 2012. 140p.
- AZEVEDO, R. A. D. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusão de tortade macaúba na dieta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 1663 - 1668, 2012.
- BACCARI JÚNIOR, F. Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes. Londrina: UEL, 142p. 2001.
- BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: **simpósio Internacional de Bioclimatologia Animal nos Trópicos: Pequenos e Grandes Ruminantes**, 1., 1990, Sobral-CE. Anais Sobral: EMBRAPA-CNPQ, 1990. p. 09 - 17.
- BARRETO, L. M. G. et al. Comportamento ingestivo de caprinos das raças Moxotó e Canindé em confinamento recebendo dois níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 834 - 842, 2011.
- BAUER, Luciana Carolina. et al. Physicochemical and thermal characterization of babassu oils (*Orbignya phalerata* Mart.) obtained by different extraction methods. **Food Research International**, v. 137, p. 109474, 2020.
- BORGES, A. P. V. et al. Conforto térmico de ovinos da raça santa inês confinados com dietas contendo três níveis de inclusão de concentrado, **Bol. Ind. Anim.**, Nova Odessa, v. 75, p. 01 - 07, 2018.
- BRITO, F. de O. et al. Efeito de aditivos sobre o perfil de ácidos graxos de dieta contendo óleo de girassol. In: **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008. 1 CD-ROM., 2008.
- CAETANO, M. Estudos das perdas de amido em confinamentos brasileiros e do uso de amido fecal como ferramenta de manejo de bovinos confinados. 2008, 76f. Dissertação (Mestrado) – **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, 2008.
- CARVALHO, G.G.P.C. et al. Comportamento ingestivo em caprinos alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido decálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1767 - 1773, 2011.
- CORREIA, Iara Michelle Silva et al. Avaliação das potencialidades e características físico-químicas do óleo de Girassol (*Helianthus annuus* L.) e Coco (*Cocos nucifera* L.) produzidos no Nordeste brasileiro. **Scientia plena**, v. 10, p. 01 - 13, 2014.
- COSTA, Rayanne Viana et al. Girassol (*Helianthus annuus* L.) e seus coprodutos na alimentação animal. **Pubvet**, v. 09, p. 287 - 347, 2015.

- CARNEIRO, Mayara Mitiko Yoshihara et al. Lipídios na dieta de ruminantes. **Anais... X** mostra científica FAMEZ/UFMS, Campo Grande, 2017.
- CUNHA, Maria das Graças Gomes et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1103 - 1111, 2008.
- CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3 nd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- DETTMAN, E. et al. Métodos para análise de alimentos. 1ed. Visconde do Rio Branco - MG, **Suprema**, p. 214 - 217, 2012.
- DO AMARAL, Mafessoniliviz Cleber et al. Frutos de babaçu: Um referencial teórico sobre sua composição química e aplicações nos alimentos. Tópicos em ciência dos alimentos volume III, p. 21, 2021.
- EMBRAPA. Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho. **Ministério da agricultura pesca e abastecimento**, Sete Lagoas - MG, p. 03, 2006.
- FARIA, W. G. Aspectos fisiológicos de ovelhas Santa Inês alimentadas com distintas dietas durante dois períodos climáticos em Pedro Leopoldo – MG. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 18p. 2010.
- FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre: 11 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 243p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.
- FREITAS, G, A, M; SIQUEIRA, B, G; SIQUEIRA, T, L, F. Avaliações do uso do resíduo de farelo de babaçu na alimentação de ruminantes. **Interações**, v. 15, p. 59 - 66, 2014.
- FURTADO D.A.; CARVALHO JR, S.S.; LOPES NETO, J.P. et al. Adaptability of sheep to three salinity levels in different environments. **Semin. Ciênc. Agrár.**, v. 41, p. 283 - 292, 2020.
- GOMES, R. M. S; **Óleo de buriti e babaçu na composição da dieta de ovinos**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Maranhão. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.
- GALVANI, Diego Barcelos. **Exigências e eficiência energética e protéica de ovinos Dorper× Santa Inês alimentados com dietas contendo volumosos de valor nutricional distinto**. 2011. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.
- GAZZOLA, Adriano et al. A cultura do girassol. Piracicaba–SP. Junho de, 2012.
- HALL, M. B. Neutral detergent-soluble carbohydrates. Nutritional relevance and analysis. Gainesville: University of Florida, p. 76, 2000.
- HOLLMANN, M.; BEEDE, D. K. Comparison of effects of dietary coconut oil and animal fat blend on lactational performance of Holstein cows fed a high-starch diet. **Journal of Dairy Science**, v. 95, p. 1484 - 1499, 2012.
- HOME JUNIOR, Antonio Carlos et al. Ácidos graxos e colesterol da carne de cordeiros confinados recebendo dietas contendo fontes lipídicas e submetidos à restrição e realimentação. **Ciência Rural**, v. 45, p. 1674-1680, 2015.

- HRISTOV A. N. et al. Effects of lauric and myristic acids on ruminal fermentation, production, and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 94, p. 01 - 12, 2011.
- JOHNSON, T. R., COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of dairy Science**, v. 74, p. 933 - 944, 1991.
- JUNIOR, Antonio Carlos Homem. **Fontes lipídicas na alimentação de ovinos confinados**. Tese (Tese de Doutorado) - Faculdade Estadual Paulista, Jaboticabal, 69p. 2013.
- KAWABATA C. Y. et al. Physiological responses of caprines raised under different types of covering. **Revista Engenharia Agrícola**. v. 34, p. 910 - 918, 2013.
- KOZLOSKI, G.V. Bioquímica dos ruminantes. 3.ed. Santa Maria: UFSM, 2011, 216p.
- LIMA, Renata Nayhara et al. Importância do ácido linoleico conjugado (cla) em produtos de origem animal. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 4, p. 1307-1331, 2018.
- LEITE, P. G. et al. Ethology, physiological, and ingestive responses of sheep subjected to different temperatures and salinity levels of water. **International Journal of Biometeorology**. v. 63, p. 1091 - 1098, 2019.
- LAGE, L. A. **Viabilidade econômica da inclusão de óleo de girassol em dietas para vacas em lactação**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Lavras. f. 97, Pag. 30. 2012.
- LÓPEZ, S. et al. Produção e composição do leite e eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas. **Arch Latinoam Prod Anim**, v. 15, p. 01 - 09, 2007.
- MACHADO, M. et al. Effects of Dietary Babassu Oil or Buriti Oil on Nutrient Intake and Total Tract Digestibility, and Abomasal Digesta Fatty Acid Profile of Lambs, **Animals**, v. 12, p. 01 - 13, 2022.
- MAIA, M. O. **Efeito da adição de diferentes fontes de óleo vegetal na dieta de ovinos sobre o desempenho, a composição e o perfil de ácidos graxos na carne e no leite**. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 140 p., 2011.
- MIOTTO, Fabrícia Rocha Chaves et al. Consumo e digestibilidade de dietas contendo níveis de farelo do mesocarpo de babaçu para ovinos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, p. 792-801, 2012.
- MACEDO JÚNIOR, et al. Níveis de fibra em detergente neutro forrageiro na alimentação de ovelhas Santa Inês gestantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 1, p. 196-202, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: **National Academy Press**, 2007. 362p.
- NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 668 - 678, 2004.

- NOBRE, Ismael de Sousa et al. Efeito de diferentes níveis de concentrado e de inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. 2013. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3257>
- NOGUEIRA Junior, Sebastião. Programa biodiesel: agora é para valer? Análise e Confinamento. Revista indicadores do agronegócio. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 01, p. 10 - 18, 2006.
- OLIVEIRA, P. T. L. et al. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**, v. 58, p. 185 - 192, 2011.
- PALMIQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídios. **Nutrição de ruminantes**. Ed Jaboticabal: Berchielli, t. t.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Cap. 10, p. 287 - 310, 2006.
- PREUSS, Monica Beatriz et al. Ácido linoleico conjugado: uma breve revisão. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 3, n. 2, 2013.
- PACHECO, Paulo Santana et al. Viabilidade econômica da terminação em confinamento de novilhos abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 18, n. 2, p. 127-135, 2012.
- PERAZZO, Alexandre Fernandes et al. Intake and ingestive behavior of lambs fed diets containing ammoniated buffel grass hay. **Tropical animal health and production**, v. 49, p. 717 - 724, 2017.
- PEREIRA, L. G. R. et al. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 675 - 680, 2013.
- QUEIROGA, Vicente de Paula et al. Composição Centesimal de Amêndoas de Coco Babaçu em Quatro Tempos de Armazenamento, **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 2015, 17, 207.
- QUESADA, M. et al. Tolerância ao calor de duas raças de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 1021 - 1026, 2001.
- RESENDE, K. T. et al. Metabolismo de energia. IN: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, Cap. 11. p. 311 - 332, 2006.
- RIBEIRO, C. G. S; Produção e composição do leite de vacas alimentadas com capim- elefante suplementado com óleo de girassol. Programa de Pós-Graduação. **Universidade Federal De Minas Gerais Escola De Veterinária**, 2013.
- RICCI, G.D.; TITTO, C.G.; SOUZA, R.T. Enriquecimento ambiental e bem-estar na produção animal. **Rev. Ciênc. Agrovet.**, v. 16, p. 324 - 331, 2017.
- SANTOS-CRUZ, C. L. et al. Desenvolvimento dos componentes do peso vivo de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos em diferentes pesos, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 923 - 932, 2009.
- SILVA, H, L. **Dietas de alta proporção de concentrado para Bovinos de corte confinados**. Goiânia, Universidade Federal de Goiás, 2009, 177p. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás. 2009.

- SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets, II. **Journal of Animal Science**, Madinson, v. 70, p. 3562 - 3577, 1992.
- SOUSA, Jéssica Maria. Desempenho produtivo de ovinos confinados submetidos a dietas contendo óleo de buriti e babaçu. **Universidade Federal do Maranhão. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal**, 2017.
- SOUZA S. V. Lipídios em dietas para ruminantes e seus efeitos sobre a qualidade da carne. **Veterinária e Zootecnia**, v. 29, p. 01 - 12, 2022.
- SOUZA, E.J.O. et al. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 11, p. 1056 - 1067, 2010.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca: **Cornell University Press**, 1994. 476p.
- WOOD, J. D. et al. fat deposition, fatty acid composition and meat quality: a review. **Meat Science**, barking, v.78, p. 343358, 2008.
- YAMAMOTO, S. M. et al. Fontes de óleo vegetal na dietade cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 703 - 710, 2005.