

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

MAYARA RAPOSO SANTOS

**EFEITO DE DIETAS CONTENDO ASSOCIAÇÃO DOS ÓLEOS DE BABAÇU E
GIRASSOL SOBRE ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE OVINOS CONFINADOS**

CHAPADINHA – MA

2022

MAYARA RAPOSO SANTOS

**EFEITO DE DIETAS CONTENDO ASSOCIAÇÃO DOS ÓLEOS DE BABAÇU E
GIRASSOL SOBRE ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE OVINOS CONFINADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão-UFMA.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Nunes Parente

CHAPADINHA – MA

2022

MAYARA RAPOSO SANTOS

**EFEITO DE DIETAS CONTENDO ASSOCIAÇÃO DOS ÓLEOS DE BABAÇU E
GIRASSOL SOBRE ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE OVINOS CONFINADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Aprovada em 14/01/2022.

Banca examinadora

Prof. Jordânio Inácio Marques
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

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

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

CHAPADINHA – MA

2022

DEDICO

*Grata a Deus que até aqui nos ajudou e deu força,
e a minha família por todo amor e apoio.*

AGRADECIMENTOS

Acredito que sem a ajuda e força vinda de Deus nada disso seria possível, então antes de qualquer coisa rendo a ele minha gratidão. À meus amados pais Edivaldo da Cruz Santos e Irlane Alves Raposo Santos, não tenho palavra capaz de descrever tamanha gratidão pela a vida que me deram, o amor, a compreensão e tanto apoio para que eu chegasse até aqui. À minhas irmãs Mariana Raposo e Elaine Cristina por sempre torcerem por mim e acreditarem no meu sonho.

Sou grata a Seu Gilmar, Dona Sula, Maylla e Rodrigo que uma vez longe da minha família me deram a sensação de lar em Chapadinha. À Maylanne destaco com todo meu amor minha gratidão, pois se tornou uma irmã durante todos esses anos, não tenho palavras para agradecer por tanto.

Ao grupo GEPRUMA por me acolher, em especial a Profa. Dra. Michelle de Oliveira Maia Parente por me receber tão bem e ser tão presente. Em especial agradeço, Maykon Nunes, Ygor Portela, Lavínia Xavier, Danrley Martins, Hyanne, Anderson, Silas e Bruno, pela amizade e ensinamentos desde minha chegada ao grupo. E a todos os demais colegas deixo minha gratidão, pois somos família e todos tem importância na minha trajetória.

À meu orientador, Prof. Dr. Henrique Nunes Parente, por ter me dado sempre a liberdade e a confiança necessária para chegar até aqui. Grata pela oportunidade e por agregar tanto na minha vida acadêmica.

Aos amigos que a Zootecnia me deu, Antonio Barbosa (Tonhão), Eduarda Castro, Maylanne Lima, Maria Gomes, Thiago Nascimento (Muso), Carlos Rodolfo, Sabrina Veras e Mateus Matos (Agrozoobio), cada um de sua forma particular teve importante significativa pra mim e por isso fazem parte da minha história. De alguma forma me ajudaram e fizeram o processo ser menos pesado, sou muito feliz em tê-los conhecido. Somos definitivamente a melhor turma que o CCAA já viu, porque do nosso jeito sempre estivemos juntos, eu os levarei para sempre no coração.

A minha querida família (República) de Chapadinha, Gabrielle Oliveira, Karoline Rosa e Pedro Victor pela companhia de sempre nas horas boas e ruins. Amo vocês, verdadeiramente. Aos amigos Luiz Alberto, Fernando Freitas, Ana Paula e Débora, por tornarem mais fácil a estadia em Chapadinha. A Tálita Oliveira, João Marcos, Gabriel Alves e Vinicius Reis que conheço desde os tempos de escola, e apesar de longe nunca deixaram de me apoiar e se preocupar comigo.

Agradeço ao Prof. Jordânio Marques e ao Dr. Francisco Naysson Santos pela participação na banca de defesa deste trabalho com valiosas sugestões.

Agradeço ao CCAA da Universidade Federal do Maranhão que foi meu lar por cinco anos e que me permitiu crescer como pessoa e profissional. A cada professor pelos conhecimentos técnicos e as lições para vida, sem vocês o sonho não seria possível. Para cada pessoa que esteve comigo direta e indiretamente nessa caminhada eu deixo aqui minha gratidão!

“Loucura? Sonho? Tudo é loucura ou sonho no começo. Nada do que o homem fez no mundo teve início de outra maneira - mas tantos sonhos se realizaram que não temos o direito de duvidar de nenhum.”

Monteiro Lobato

RESUMO

A adição de óleos vegetais tem sido bastante utilizada na dieta de ruminantes, geralmente em substituição aos carboidratos mais fermentescíveis, com o intuito de aumentar a densidade energética. Objetivou avaliar o consumo de água e parâmetros fisiológicos de ovinos alimentados com dietas contendo associação dos óleos de babaçu e girassol. Foram utilizados 35 cordeiros, machos, castrados, mestiços Dorper, aos 120 dias de idade e 18,0 kg, aproximadamente. Foram avaliadas cinco dietas experimentais com associação de diferentes proporções de óleo de babaçu e girassol na dieta. Os animais foram alimentados com feno de capim-Tifton 85 e concentrado. A dieta controle era constituída com feno e o concentrado sem óleos, as demais dietas tinham o óleo de babaçu (OBA) e a adição de óleo de girassol (OG) de forma crescente (4,5OBA; 3OBA+1,5OG; 2,2OBA+2,2OG; 1,5OBA+3,0OG). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo cinco blocos, cinco tratamentos (dietas) e sete repetições (animais) por tratamento. Os animais alimentados com a dieta controle apresentaram maior ingestão de água ($P < 0,001$) em relação aos animais alimentados com a dieta contendo óleo de babaçu. Houve diferença da frequência respiratória (FR) entre os animais alimentados com a dieta controle em relação as dietas contendo óleo de babaçu e girassol, sendo a FR maior nos animais pertencentes ao tratamento controle. A inclusão de óleo de girassol originou efeito linear crescente da FR, já os animais que receberam a dieta contendo somente óleo de babaçu apresentaram menores valores de FR e os valores de temperatura corporal tiveram média de 35,3°C. Os valores da temperatura retal encontrados estão dentro da normalidade em ovinos que varia entre 38,5 a 39,9°C. Os óleos de babaçu e girassol podem ser adicionados na dieta de ovinos confinados em até 4,5% sem ocasionar prejuízos significativos. A adição de 4,5% dos óleos de girassol e babaçu não influenciou negativamente os aspectos fisiológicos dos ovinos.

Palavras-chaves: óleos vegetais, ingestão de água, temperatura corporal.

ABSTRACT

The addition of vegetable oils has been widely used in ruminant diets, usually as a substitute for more fermentable carbohydrates, with the intention of increasing the energy density. Aimed to evaluate water consumption and physiological parameters of sheep fed diets containing an association of babaçu and sunflower oils. Thirty five male, castrated, mestizo Doper lambs, at 90 days of age, weighing approximately 18kg, were used. Five experimental diets were evaluated with the association of different proportions of babaçu and sunflower oil in the diet. The animals were fed with tifton 85 grass hay. The control diet consisted of hay and the concentrate without oils, the other diets had babassu oil (OBA) and the addition of sunflower oil (OG) in an increasing way (4.5OBA; 3OBA+1.5OG; 2, 2OBA+2.2OG; 1.5OBA+3.0OG). The experimental design was in randomized blocks, with five blocks, five treatments (diet) with seven repetitions (animals). The animals fed the control diet had higher water consumption ($P < 0.001$) than the animals that received the diet containing babassu oil. There was a difference in respiratory rate (RR) between the control diet and diets containing babassu oil and sunflower oil, which was higher in animals fed the control diet. The inclusion of sunflower oil caused an increasing linear effect on the RR, while the animals that received a diet containing only babassu oil had lower RR values and the body temperature values had an average of 35.3°C. The values of body temperature found are within the normal range for sheep, which ranges from 38.5 to 39.9°C. The addition of 4.5% of sunflower and babassu oils did not negatively influence the physiological aspects of the sheep.

Key words: vegetable oils, water intake, body temperature.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.	19
Tabela 02 - Consumo de água por ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.	223
Tabela 03 - Parâmetros fisiológicos de ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.	244

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Valores médios horários de temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), registrados no interior do galpão experimental.	20
---	----

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

CMS – Consumo de Matéria Seca

CTA – Consumo de Água Total

EE – Extrato Etéreo

FR – Frequência Respiratória

IA – Ingestão de Água

IACA – Ingestão de Água Contida no Alimento

IAMS – Ingestão de Água por Quilo de Matéria Seca Ingerida

ITGU – Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade

MS – Matéria Seca

NRC – National Research Council

QAA – Quantidade de Água Atendida

QTAAMS – Quantidade Total de Água Atendida por Quilo de Matéria Seca Ingerida

TA – Temperatura do Ar

TBU – Temperatura de Bulbo Úmido

TC – Temperatura Corporal

TGN – Temperatura de Bulbo Negro

Tpo – Temperatura do Ponto de Orvalho

TR – Temperatura Retal

UR – Umidade Relativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	Oléo de girassol e babaçu	16
2.2	Parâmetros fisiológicos.....	166
2.3	Ingestão de água.....	177
3	OBJETIVO GERAL	188
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	188
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	222
6	CONCLUSÃO.....	266
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	277

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade pecuária que distribui renda e desenvolve sustentavelmente pequenos, médios e grandes pecuaristas, sobretudo no Nordeste, tendo em vista que existe uma diversidade mercadológica e a carne é muito apreciada nessa região (Amaral et al., 2021). Porém, prevalece na região uma criação mais tradicional, com uso de pastagem nativa e pouca tecnificação, o que resulta na terminação de cordeiros com idade mais avançada.

Dentro da ideia de abater animais jovens, o confinamento apresenta-se como alternativa à terminação de cordeiros objetivando aumento na produção de carne ovina com qualidade desejável (Paulino et al., 2013). O confinamento se destaca por apresentar maior controle sobre o manejo alimentar, variáveis ambientais e por aumentar a eficiência produtiva, resultando em produtividade e lucro. No entanto, o custo de implantação pode tornar essa prática inviável (Carvalho et al., 2020).

Surge, então, a necessidade por alternativas alimentares que torne a alimentação menos onerosa e que contribua com o incremento calórico nas dietas. A adição de óleos vegetais tem sido bastante utilizada na dieta de ruminantes, geralmente em substituição aos carboidratos mais fermentescíveis, com o intuito de aumentar a densidade energética (Demeyer & Doreau, 2009).

No entanto, a inclusão de óleos nas rações, não deve ultrapassar 6 a 7% de extrato etéreo na matéria seca, pois inclusões com níveis acima desse limite pode causar efeitos negativos e inibitórios na fermentação ruminal (Kozloski, 2009), comprometendo o consumo e a digestibilidade dos nutrientes (Palmquist; MATTOS, 2006).

O girassol (*Helianthus annus L.*) é uma espécie vegetal originária das Américas, e é uma cultura de ampla capacidade de adaptação climática (Feitosa et al., 2013). É importante destacar que o óleo de girassol é considerado nobre e muito valorizado no mercado, devido ao elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados, com elevado teor nutricional (Costa et al., 2015).

O babaçu (*Attalea speciosa*) é uma palmeira brasileira de grande porte com predominância na região Nordeste. Dos seus muitos produtos o óleo do babaçu se destaca por ter um grande potencial energético, podendo ser usado na dieta de ruminantes, sendo composto predominantemente por ácidos graxos de cadeia média, principalmente o ácido lúrico (Das Dores, 2018).

O fornecimento de alimentos alternativos pode alterar a resposta fisiológica dos animais, uma vez que a ingestão alimentar é influenciada pelo tipo de alimento, além das condições climáticas (Oliveira et al., 2011). Diante disto, vê-se a necessidade de se avaliar a influência da associação dos óleos vegetais de babaçu e girassol sobre os parâmetros fisiológicos e o consumo de água de ovinos em terminação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Óleo de girassol e babaçu

O girassol é uma cultura que teve origem no continente americano, é uma planta pouco sensível às variações fotoperiódicas e bastante tolerante ao estresse hídrico, pode ser cultivado em quase todos os países com sucesso. A principal atratividade do girassol é do grão que possui elevado teor de óleo de excelente qualidade para a saúde humana e por conta disso, cerca de 90% da produção de girassol é processada para extração de óleo (Embrapa Soja, 2020).

O grão de girassol destaca-se por suas características funcionais. A proteína desta semente oleaginosa apresenta propriedade que lhe confere grandes vantagens em sua utilização. São bastante energéticos e proteicos, possuindo, em média, 40% de óleo de alto valor alimentício e 20% de proteínas (Damadaran, 1994; Costa, et al., 2015).

O óleo de girassol possui excelentes características nutricionais (Fernandes et al., 1998), dentre elas alta relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (65,3% e 11,6%, respectivamente), sendo o teor de poliinsaturados constituído, em sua quase totalidade (65%), pelo ácido linoleico (Andrade, 1994).

O babaçu é uma das mais importantes das palmeiras brasileiras. Os babaçuais brasileiros concentram-se nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste, merecendo maior destaque a região Nordeste, que detém, atualmente, a maior produção de amêndoas e a maior área ocupada com cocais (Silva, 2018).

Do babaçu é utilizado epicarpo, endocarpo, mesocarpo e a amêndoa na indústria de alimentação humana e animal e na produção de fertilizantes. É da amêndoa que se faz a extração do óleo e pode-se dizer que é a porção mais “valiosa” do coco (Da Silva et al., 2019).

O óleo de babaçu possui quantidades expressivas de ácidos graxos de cadeia média em sua composição, diferentemente de outras gorduras de origem vegetal.

Possui em sua composição 43,5% de ácido láurico, 17,7% de ácido mirístico, 14,1% de ácido oleico, 10% de ácido palmítico, 4,2% de ácido cáprico, 4,0% de ácido caprílico, 3,5% de ácido esteárico e 2,1% de ácido linoleico (Sousa, 2013).

O uso de lipídeos na dieta de ruminantes é interessante no sentido de aumentar a densidade energética das dietas. De acordo com Valadares filho & Pina (2006), o uso de lipídeos na dieta ruminantes altera de alguma forma o ambiente ruminal. O comportamento desse lipídeo varia de acordo com a sua fonte quanto à sua atuação no ambiente ruminal.

2.2 Parâmetros fisiológicos

Animais homeotérmicos apresentam diferentes comportamentos e respostas fisiológicas ao ambiente em que se encontram devidas apresentarem diversas estratégias de termorregulação (Lima et al., 2014). Realizando o acompanhamento das respostas fisiológicas do animal é possível proporcioná-lo uma condição em relação ao ambiente e como seu organismo modula respostas para adequar o metabolismo a condição de estresse (Figueiredo, 2013).

De acordo com Silva (2005), o organismo do animal como um todo, sofre ação das variáveis ambientais (fatores estressantes ao animal), levando-o a esbanjar algum tipo de reação, podendo esta reação ser avaliada por meio do comportamento das variáveis fisiológicas, sendo que, o conjunto dessas variáveis dá a medida da tensão a que o animal está submetido. Com isso, os animais estão sempre em continuamente troca de energia com o ambiente (Fonseca et al., 2014).

Para Silva et al. (2015) um dos parâmetros fisiológicos mais utilizados para verificar a homeotermia dos ruminantes é a temperatura retal, quando esta aumenta devido às variações do ambiente são ativados mecanismos de controle para restabelecer o equilíbrio corporal, um dos primeiros a ser ocasionados é a frequência respiratória. Os ovinos apresentam uma temperatura retal aproximadamente 39°C, e segundo McDowell et al. (1976), uma elevação de 1°C ou menos na temperatura retal é o bastante para a redução do desempenho na maioria das espécies de animais domésticos.

De acordo com Barbosa (2000) a variação na temperatura retal e o aumento da frequência respiratória exercem um importante papel na termorregulação do calor em ovelhas, causando, no entanto, efeitos negativos em suas produtividades.

De acordo com Gomes et al. (2008) por mais que esses ovinos sejam considerados resistentes as associações entre elevada temperatura, baixas umidades do ar e radiação podem acarretar alterações comportamentais e fisiológicas, tais como aumento extremo na temperatura corporal e na frequência respiratória, diminuição excessiva da ingestão de alimentos e redução do nível de produção.

Tavares (1989), em seus estudos, afirma que a temperatura corporal e a frequência respiratória foram as primeiras alterações observadas entre as reações de natureza fisiológica. É sabido que todos os animais homeotérmicos têm como defesa contra altas temperaturas ambientais o aumento da frequência respiratória, pois ela aumenta a evaporação e conseqüentemente, faz perder calor.

A quantidade de movimentos respiratórios pode quantificar a severidade do estresse pelo calor, em que uma frequência de 40-60, 60-80, 80-120 mov/min caracteriza um estresse baixo, médio-alto e alto para os ruminantes, respectivamente (Nóbrega et al., 2011).

2.3 Ingestão de água

A água é um nutriente vital que faz parte de qualquer sistema biológico, participando de processos fisiológicos como a digestão, o transporte, absorção e regulação da temperatura corporal. Se o consumo de água for baixo, poderá ocorrer uma redução no consumo de alimentos, acarretando perdas na produção. Diante disto, o entendimento do consumo de água é de fundamental importância, principalmente em ambientes secos, devido a maior facilidade de perda de água corporal pela evapotranspiração (Macedo et al., 2017).

Os ovinos apresentam em torno de 55% do corpo composto de água, podendo ainda variar de acordo com a idade, estado fisiológico, entre outros fatores. As principais fontes de água para os animais são: água de bebida, água dos alimentos e água metabólica. Sendo a água de bebida (água voluntária) e a água via alimento as que suprem as exigências do consumo pelo animal (Embrapa, 2010).

Diante da importância da água nas funções metabólicas e estruturais para o animal, a mesma deve estar disponível diariamente, na quantidade exigida pelo animal e com qualidade adequada, especialmente se esses animais forem alimentados com dietas secas e em ambientes de elevada temperatura do ar (Araújo et al., 2011).

O consumo pelo animal é dependente de fatores como a espécie e a idade do animal, o estado fisiológico, a alimentação, a temperatura ambiental, dentre outros. De acordo com Forbes (1968) e o NRC (1985), citados pelo NRC (2007), o CTA (consumo total de água) pode ser obtido pela equação: $CTA = 3,86 \times CMS - 0,99$, em que CMS= consumo de matéria seca. Nesse caso, para um animal que apresente um consumo de 1 kg de matéria seca diário, o consumo de água será 2,87 L/dia.

Na regulação da temperatura corporal, por conta de seu elevado calor específico, a água é capaz de absorver o calor produzido nas reações com um mínimo de elevação da temperatura, dissipando-o para a pele, pulmões e luz intestinal. A alta tensão superficial da água auxilia na coesão das células e na manutenção das articulações, sendo também o principal constituinte de líquidos orgânicos particulares, como: sinóvia, humor aquoso, cefalorraquidiano, perilinfa e amniótico, exercendo ação lubrificante e protetora contra choques mecânicos (Nunes, 1998).

3 OBJETIVO GERAL

Avaliar a ingestão de água e os parâmetros fisiológicos de ovinos mestiços Dorper alimentados com dietas contendo associação dos óleos de babaçu e girassol.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Pequenos Ruminantes localizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, *Campus* Chapadinha, Região do Baixo Parnaíba, situada a 03°44'33" W de latitude, 43°21'21"W de longitude. O experimento teve duração de 60 dias, sendo que os primeiros 10 foram destinados à adaptação dos animais as instalações e às novas dietas, nos dias seguintes procedeu-se as coletas de dados.

O confinamento foi conduzido em galpão de alvenaria, com grades laterais que permite a ventilação do galpão. Foram utilizados 35 cordeiros, machos, castrados, mestiços Doper, aos 120 dias de idade, com aproximadamente 18,0 kg. No início do experimento, os cordeiros foram devidamente identificados, vermifugados e alojados individualmente em baias com área de 1,45 m², providos de comedouros e bebedouros, onde permaneceram durante todo o período experimental.

Avaliaram-se cinco dietas experimentais com associação de diferentes proporções de óleo de babaçu e girassol (Tabela 01). A dieta controle era constituída com feno e o concentrado sem óleos, as demais dietas tinham o óleo de babaçu (OBA)

e a adição de óleo de girassol (OG) de forma crescente (4,5OBA; 3OBA+1,5OG; 2,2OBA+2,2OG; 1,5OBA+3,0OG).

Os animais foram alimentados com feno de capim-Tifton 85 e concentrado onde as rações foram formuladas para serem isonitrogenadas, visando atender as exigências de cordeiros com potencial de crescimento moderado (NRC, 2007) para ganho de 200 g/dia. Durante toda a realização do experimento água esteve disponível à vontade para os animais.

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

Ingredientes ¹	Dietas				
	TC	OB	1,5G	2,2G	3 G
Farelo de Milho	45,0	40,5	40,5	40,5	40,5
Farelo Soja	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
Feno	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Óleo de babaçu	0,0	4,5	3,0	2,25	1,5
Óleo de 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

¹FDN: Fibra em detergente neutro

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

As rações foram fornecidas uma vez no dia no horário das 8:00h, o volumoso e o concentrado eram pesados e misturados manualmente nos cochos. Foi adotado como critério uma sobra de aproximadamente 10% da oferta para garantir consumo a vontade aos animais, onde o ajuste diário da oferta de alimento era determinado pela quantificação das sobras de alimento do dia anterior.

Para determinação da ingestão de água foram quantificadas as ofertas e as sobras a cada 24 horas, durante cinco dias de confinamento. Foi fornecido água as 8:00h, em baldes plásticos com capacidade de 10 litros. No período em foi quantificado o consumo de água, três baldes foram distribuídos de forma equidistante ao longo do galpão, cada um com 3 litros de água, para se obter valores por diferença das perdas por evaporação diária (SOUZA, 2010). Avaliaram-se, ainda, o consumo de água contido no alimento, a quantidade de água atendida que é obtida através da

soma do consumo diário de água com o consumo de água contido no alimento, o consumo de água por quilo de matéria seca ingerido e a quantidade total de água atendida por quilo de matéria seca ingerido.

No interior do galpão experimental foram coletados os seguintes dados ambientais: temperatura do ar (TA), temperatura de bulbo úmido (TBU) e temperatura de globo negro (TGN). Para a coleta dessas variáveis (Figura 01) foram utilizados sensores de temperatura encapsulados, modelos DS18B20 (Maxim Integrated™, DS18B20, Califórnia, Estados Unidos, faixa de temperatura operacional de -55 a 125 °C, precisão de ± 0.5 °C) onde, para a aferição da TBU o bulbo do sensor foi envolvido com um tecido de algodão sendo que parte desse tecido ficou submerso em um recipiente com água para manter-se sempre úmido. A TGN foi obtida através da inserção do bulbo dos sensores de temperatura em globos constituídos de plástico resistente (PVC), com diâmetros de 0,07 m e revestidos com uma camada de tinta spray na cor preto fosco, conforme metodologia preconizada por Camerini et al. (2011).

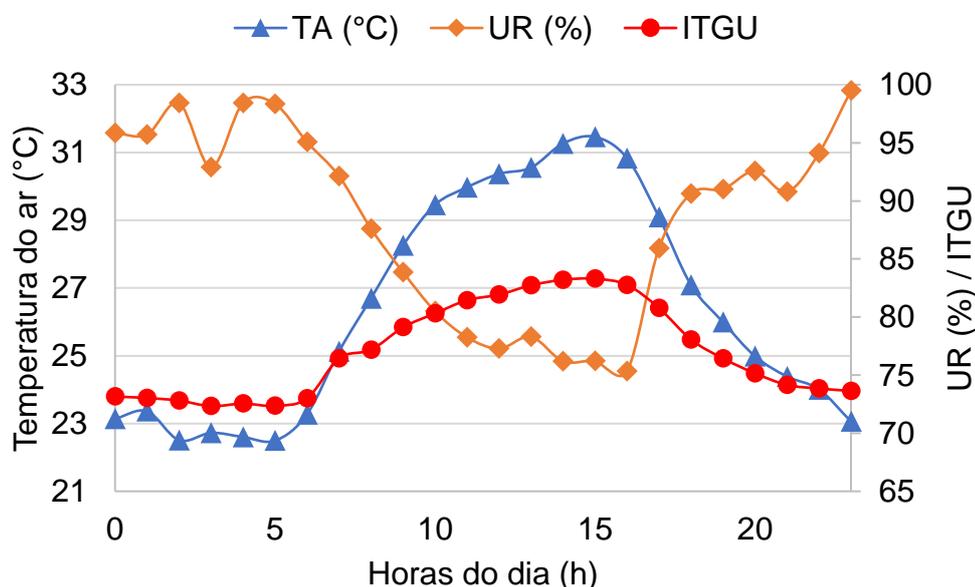


Figura 01 - Valores médios horários de temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), registrados no interior do galpão experimental.

Foi disponibilizado um sensor de temperatura para a coleta dos dados de cada uma das variáveis ambientais avaliadas (TA, TBU e TGN), que foram disponibilizados

na região central de cada bloco experimental, dispostos a uma altura de aproximadamente 1,2 m do piso, sendo que os dados coletados foram posteriormente apresentados como valores médios, representando tais variáveis para todo o interior do galpão.

Com base nos valores de TA e TBU foram estimadas a umidade relativa do ar (UR) e também a temperatura de ponto de orvalho (Tpo), ambas foram obtidas através de um aplicativo online para o cálculo das propriedades psicrométricas do ar, vinculado ao departamento de engenharia agrícola da Universidade Federal de Viçosa (Silva, 2018). Além disso, foi calculado o Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) por meio da Equação 1, proposta por Buffington et al. (1981).

As variáveis fisiológicas foram medidas a cada 4 horas, das 6:00h às 18:00h, durante cinco dias, no terço final do experimento, sendo coletadas: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura corporal (TC). A temperatura retal é obtida a partir da introdução de um termômetro clínico digital (Minipa, modelo MV-363), com escala até 44 °C, diretamente no reto do animal, de forma que o bulbo fique em contato com a mucosa retal do animal, permanecendo pelo tempo de 2 minutos (Baccari Júnior, 1990).

As frequências respiratórias foram obtidas pela observação dos movimentos do flanco durante 30 segundos, e o valor obtido foi multiplicado por dois para determinação da frequência respiratória em movimentos por minuto (mov/min). Para obtenção da temperatura corporal, foi usado um termômetro infravermelho cujas leituras foram realizadas na frente, abdômen e base da cauda dos animais, e assim utilizada a média das três temperaturas para determinação da temperatura corporal (Leite et al., 2012).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com cinco blocos, cinco tratamentos e sete repetições. As variáveis foram expressas em média e erro-padrão da média e foram submetidas à Análise de Variância (ANOVA), foi utilizado o PROC MIXED do SAS, sendo ajustado para distribuição normal. 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 E DISCUSSÃO

Os animais alimentados com a dieta controle (sem óleo) apresentaram maior ingestão de água ($P < 0,001$) em relação aos animais que receberam a dieta contendo óleo de babaçu (Tabela 02). O mesmo comportamento foi verificado para a quantidade de água atendida ($P < 0,001$).

Isso pode ser justificado pelo aumento da concentração energética das dietas contendo 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, 1965), promovendo, na maioria dos casos, menor consumo de matéria seca e conseqüentemente menor ingestão de água.

A ingestão de água está relacionada ao metabolismo energético dos animais (Silva, 2006), o óleo de babaçu contém significativa presença 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).

Assim, o ácido láurico é absorvido mais rápido e isso aumenta o metabolismo do animal fazendo com que este consuma menos alimento e conseqüentemente menos água. Isso poderia explicar a diferença estatística no contraste entre a dieta controle e dieta contendo óleo de babaçu, já que não houve diferença quando foi comparado a dieta controle com as dietas contendo óleo de girassol.

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 (Barreto et al., 2011). O consumo de água para ovinos normalmente 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.

Houve diferença da FR na dieta controle para as dietas contendo óleo de babaçu e girassol (Tabela 03), sendo maior nos animais alimentados com a dieta controle. Provavelmente isso aconteceu devido maior consumo de matéria seca na dieta controle, pois de acordo com Yamamoto et al. (2005) dietas contendo com maior teor energético limitam a ingestão de matéria seca. Os mesmos autores estudando fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento, observaram que os cordeiros alimentados com dieta contendo óleo de canola tiveram menos ingestão de MS que os animais alimentados com a dieta controle, corroborando desta forma com os dados deste trabalho.

Tabela 02 – Ingestão de água por ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.

Variável ¹	Dietas ²						Efeito ⁴			
	TC	OB	1,5G	2,2G	3 G	EPM ³	TC x B	TC x G	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

¹ IA: 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.

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

³Erro padrão da média

⁴C x B: Contraste entre a dieta controle e a dieta com óleo de babaçu, TC x G: Contraste entre a dieta controle e as dietas com óleo de girassol; L: efeito linear; Q: efeito quadrático

Tabela 03 - Parâmetros fisiológicos de ovinos alimentados com dietas contendo óleo de babaçu associado ao óleo de girassol.

Variável ¹	Dietas ²						Efeito ⁴						
	TC	OB	1,5G	2,2G	3 G	EPM ³	TCxB	TCxG	L	Q	D	H	D x H
FR	43,99	35,67	33,96	41,86	40,28	0,957	0,036	0,009	0,023	0,974	0,007	<0,001	0,705
TS	35,18	35,20	35,46	35,65	35,02	0,155	0,217	0,917	0,577	0,002	0,013	<0,001	0,759
TR	39,45	39,25	39,15	39,27	39,31	0,037	0,113	0,221	0,231	0,344	0,426	<0,001	0,767

¹ FR: Frequência respiratória; TS: Temperatura superficial; TR: Temperatura retal.

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

³ Erro padrão da média

⁴ C x B: Contraste entre a dieta controle e a dieta com óleo de babaçu, TC x G: Contraste entre a dieta controle e as dietas com óleo de girassol; L: efeito linear; Q: efeito quadrático; D: Efeito de dieta; H: Efeito de hora; D x H: Interação entre dieta e hora.

Segundo Farias (2010) o aumento da frequência respiratória é muito eficiente para 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.

A inclusão de óleo de girassol originou efeito linear crescente da FR, já os animais que receberam a dieta contendo somente óleo de babaçu apresentaram menores valores de frequência respiratória. O óleo de babaçu possui expressiva presença do ácido láurico na sua composição. O ácido láurico reduz consideravelmente o CMS de ruminantes devido sua rápida metabolização (Hristov et al., 2011). Tal afirmação poderia justificar a menor frequência de respiratória dos animais alimentados com óleo de babaçu neste trabalho.

Baccari Junior (2001) relata 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 conseqüente aumento das variáveis fisiológicas.

Os valores da TR encontrados no presente estudo corroboram com os valores preconizados por Cunningham (2004), que afirma que a temperatura retal dentro da normalidade em ovinos varia entre 38,5 a 39,9°C.

Não houve significância na interação entre dietas x horário para TS, TR e FR. Contudo, houve efeito significativo de hora ($P < 0,001$) para todas as variáveis. Trabalhando com ovinos deslançados, Quesada et al. (2001) encontraram resultados semelhantes e relataram que a diferença entre períodos e horas pode ser atribuída às diferenças das condições climáticas.

Ao oferecer as condições adequadas de produção preconiza-se que os animais poderão expressar todo seu potencial genético, sendo que em condições adversas o que acontece é a utilização de estratégias fisiológicas de forma a diminuir o estresse causado pelo calor (Oliveira et al 2011). Uma vez que esses animais estão submetidos a ambientes com elevadas temperaturas a adição de óleos de babaçu associado com o óleo de girassol pode colaborar com a termorregulação desses animais já que observou-se uma menor frequência respiratória dos animais que consumiram a dieta com os óleos, ou seja, os ovinos produziram menos calor endógeno diminuindo assim essa frequência respiratória.

6 CONCLUSÃO

O óleo de babaçu utilizado em dietas para ovinos confinados pode diminuir o consumo de água e a frequência respiratória. Porém, a adição de 4,5% dos óleos de girassol e babaçu não influenciou negativamente os parâmetros fisiológicos dos ovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. D. Ácidos graxos ômega-3 em peixes, óleos de peixes e óleos vegetais comestíveis. 1994, **Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Maringá**, Maringá – PR, 1994.
- AGANGA, A. A. Water utilization by sheep and goats in northern Nigeria. **Revista Mundial de Zootecnia**, v. 73, 1992.
- ALVES, J. M.; ARAÚJO, G. G. L.; PORTO, E. R.; CASTRO, J. M. da C.; SOUZA, L. C. de. Feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) e palma-forrageira (*Opuntia ficus* Mill.) em dietas para caprinos e ovinos. **Revista Científica de Produção Animal**, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 43-52, 2007.
- AMARAL, C. S.; LIMA, J. S.; PEREIRA, K. P.; FILHO, J. A. F.; COSTA, I. C. A.; SILVA, M. G. P. **Metabolic profile of sheep feed with passion fruit silage**. *Diversitas Journal*. Vol. 06, N. 01, Jan 2021.
- ARAÚJO, G. G. L., VOLTOLINI, T. H. V., TURCO, S. H. N., PEREIRA, L. G. R. **Água nos sistemas de produção de caprinos e ovinos**. Produção de ovinos e caprinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa, 69-94, 2011.
- 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-CNPC, p.9- 17, 1990.
- BARBOSA, O; MINCOFF, I.M; ONORATO, W.M; GUEDES, T.A; MACEDO, F.D.A de. **Respostas fisiológicas de ovelhas das raças Hampshire Down, Texel e Ile de France, expostas ao sol e a sombra durante o verão**. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, anais...CDROM, Viçosa-MG, v.37, p. 1-16, 2000.
- BARRETO, L. M. G., MEDEIROS, A. D., BATISTA, A. M. V., FURTADO, D. A., ARAÚJO, G. D., LISBOA, A. C. C., ... & SOUZA, C. D. Comportamento ingestivo de caprinos das raças Moxotó e Canindé em confinamento recebendo dois níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 834-842, 2011.
- BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H. PITT, D. Black globe humidity index (BGHI) as a comfort equation for dairy cows. **Trans. ASAE**, v.24, p.711-714, 1981.
- CAMERINI, N. L., MENDES, L. B., MOTA, J. K. DE M., NASCIMENTO, J. W. B. do, Furtado, D. A. Avaliação de instrumentos agrometeorológicos alternativos para o monitoramento da ambiência em galpões avícolas. **Engenharia na agricultura**, Viçosa - MG, V.19, N.2, 2011.
- COSTA, R. V.; SILVA, J. A.; GALATI, R.L.; SILVA, C.G.M.; DUARTE JÚNIOR, M.F. Girassol (*Helianthus annuus* L.) e seus coprodutos na alimentação animal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. Maringá, v. 9, n. 7, p. 303-320, Jul., 2015.
- COSTA, R. V., SILVA, J. A., GALATI, R. L., SILVA, C. G. M., & JÚNIOR, M. F. D. Girassol (*Helianthus annuus* L.) e seus coprodutos na alimentação animal. **Pubvet, Maringá**, v. 9, n. 7, p. 303-320, Jul., 2015.
- CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3 nd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- DA SILVA SARAIVA, A. F., DE OLIVEIRA, N. M., PEDROZA FILHO, M. X., & LOPES, W. S. Cadeia produtiva do babaçu em Cidelândia-MA: uma análise a partir da

- abordagem de cadeia global de valor. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, Brasil, V. 15, N. 2, Edição Especial, P. 13-23, mar/2019.
- DAS DORES, M.A.O. Parâmetros ruminais de ovinos alimentados com dieta contendo óleo de babaçu e buriti. **Monografia – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – UFMA**, Chapadinha – MA, 31.p, 2018.
- DE CARVALHO, M. T. S.; de Araújo, E. B. S.; Vieira, M. S. B.; de Lima Júnior, D. M., & Moreno, G. M. B. Respostas fisiológicas de ovinos alimentados com feno da parte aérea da mandioca em substituição total ou parcial ao feno de tifton 85. **In book: Zootecnia: Nutrição E Produção Animal**, (pp.304), 2020.
- DEMEYER, D. E DOREAU M. Targets and procedures for altering ruminant meat and lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 593-607, 2009.
- EMBRAPA. **SIMPOSIO PRODUÇÃO ANIMAL E RECURSOS HIDRICOS**. Animal Genetics, 2010.
- EMBRAPA SOJA. Girassol, o potencial que floresce na segunda safra. **Disponível em: canalrural.com.br/embrapasoja/2020/10/05/girassol/o/potencial/que/florece/na/segunda/safra**. Acesso em: 04.01.2021. 2020.
- 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.
- FEITOSA, H. O. *et al.* Influência da adubação borácica e potássica no desempenho do girassol. **Comunicata Scientiae**, v. 4, p. 302-307, 2013.
- FERNANDES, F. D. *et al.* Composição química de sementes de dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus L.*) cultivados nos cerrados do Distrito Federal. In: **Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p. 602-604, 1998.
- FIGUEREDO, M.R; SALIBA, E.O; BORGES, I; REBOUÇAS, G.M; AGUIAR E SILVA, F; SÁ, H.C. **Comportamento Ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra**. Arquivo Brasileiro de medicina veterinária e zootecnia, v.65, n.2, p. 485-489, 2013.
- FONSECA, W.J.L; MONTEIRO LUZ, C.S; FONSECA, W.L; SOUSA, G.G.T; SOUSA, D.J.A; SANTOS, T.R; BORGES, L.S; GUERRA, L.O; SOUSA, T.O; SOUSA JÚNIOR, S.C. **Physiological parameters in the Equine Competitions Rodeo Cow in the Sathern State of Piaui, Brazil**. Journal of Agricultural Science, v.6, n.5, may, 2014.
- GOMES, C.A.V; FURTADO, D.A; MEDEIROS, A.N; SILVA, D.S; FILHO, E.C.P; JÚNIOR, V.L. **Efeitos do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, v.12, n.2, p. 213-219, 2008.
- HRISTOV A. N.; LEE, C.; CASSIDY, T.; LONG, M.; HEYLLER, K.; CORL, B.; FOSTER, R. Effects of lauric and myristic acids on ruminal fermentation, production, and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science** Vol. 94 N° 1, 2011.
- KOZLOSKI, G.V. Bioquímica dos ruminantes. **Ed. da UFSM**, 2ª edição. Santa Maria, RS. 2009
- LIMA, C.B; COSTA, T.G.P; NASCIMENTO, T.L; LIMA JÚNIOR, D.M; MARIZ, T.M.A. **Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de ovinos em pastejo no semiárido**. Journal of Animal Behaviour Biometeorology, v.2, n.1, p.26-34, 2014.
- MACEDO, A *et al.* **Consumo de água em ovinos alimentados com silagem de diferentes forrageiras tropicais do semiárido**. XII Congresso Nordestino de

- produção animal. Construindo pontes entre o ensino, a pesquisa e a extensão: anais. Petrolina: Univasf: Embrapa Semiárido: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Sertão de Pernambuco, Petrolina – PE/ Juazeiro BA, 2017.
- McDOWELL, R.E; HOOVEN, N.W; CAMOENS, J.K. **Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation.** Journal Dairy Science, Champaign, v.59, p.965-973, 1976.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, DC, 384 p, 2007.
- NÓBREGA, G.H; SILVA, E.M.N; SOUSA, B.B. **Produção animal sob a influência nas condições do semiárido Nordestino.** Revista Verde de agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.6, n.1, p. 677-73, 2011.
- NUNES, I. J. **Nutrição animal básica.** 2 ed. Belo Horizonte: UFMG, 388 p, 1998.
- OLIVEIRA, P. T. L.; TURCO, S. H. N.; VOLTOLINI, T. V.; ARAÚJO, G. G. L.; PEREIRA, L. G. R.; MISTURA, C.; MENEZES, D. R. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**, v. 58, p. 185-192, 2011.
- PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídios. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G (Ed.). **Nutrição de Ruminantes.** Jaboticabal: FUNEP, p. 287-310, 2006.
- PAULINO, P.V. R.; OLIVEIRA, T.S.; GIONBELI, M. P.; GALLO, S. B.; *et al.* **Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes.** Revista Científica de Produção Animal, v.15, n.2, p.161-172, 2013.
- QUESADA, M; MCMANUS, C; COUTO, Flávio. D.'A. Tolerância ao calor de duas raças de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 1021-1026, 2001.
- SILVA, A.Â.L da; BORGES, L.S; SANTANA, M.L.A de; JÚNIOR, C.P.B; SOUSA, P.H.A.A. de; JÚNIOR, T.F.A; FARIAS, L.A; JÚNIOR, S.C.S. **Evaluation of the physiological variables in Santa Inês sheep influence by the Piauí semi-arid environment.** JABB-Online Submission System, v.3, n.2, p. 69-72, 2015.
- SILVA, J.F.C. Mecanismos reguladores de consumo. In: **BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) Nutrição de ruminantes.** Jaboticabal: Funep, p. 57-77, 2006.
- SILVA, L. C. da. Cálculos Psicrométricos: Propriedades Psicrométricas - Ar Ambiente. **Departamento de engenharia agrícola (área de armazenagem de grãos), UFV, Viçosa-MG,** 2018. Disponível em: <https://www.agais.com/index.php?pg=main_applications>. Acesso em: 17/08/2021.
- SILVA, R.G. Zoneamento bioclimático para animais de interesse zootécnico. In: **Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.1, n.42, p- 388-394, 2005.
- SILVA, F. F. Análise morfofuncional dos efeitos do óleo de babaçu não refinado *Orbignya phalera* Mart. (Attalea Glassmanii Zona): Estudo comparativo com azite de Oliva na microcirculação e no fígado. **Tese doutorado – RENORBIO**, 2018
- SOUSA, L. C.; ROCHA, E. D.; ROCHA, C. P. Análises de óleos vegetais e óleo residual bruto cromatografia gasosa visando á produção do biodiesel. **Conexão: ci.: r. cient. UNIFORM-MG**, Formiga, v.8, n.2, p. 85-91, jul/dez, 2013.
- SOUZA, B.B.; LOPES, J.J.; ROBERTO, J.V.B.; SILVA, A.M.A.; SILVA, E.M.N.; SILVA, G.A. Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de Caprinos Saanen e mestiços ½Saanen + ½Boer no semiárido Paraibano. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, 6(2): 47-51, 2010.

- TAVARES, S.L.S. Reações fisiológicas e produção de cabras leiteiras, sob quatro temperaturas em câmaras climáticas. **Tese (Magister Scientiae)**. Viçosa – MG: UFV, 1989.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.2, p.834-843, 1965.
- VALADARES FILHO, S DE C., PINA, D. DOS S. Fermentação Ruminal. IN: BERCHIELLE, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes..** Jaboticabal: Funep, 583p, 2006.
- YAMAMOTO, S. M., MACEDO, F. D. A. F. D., ZUNDT, M., MEXIA, A. A., SAKAGUTI, E. S., ROCHA, G. B. L., ... & MACEDO, R. M. G. D. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34, 703-710, 2005.