



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

BRUNA VITÓRIA DE FREITAS ALVES

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E HEMATOLÓGICOS DE CARNEIROS
SOMALIS EXPOSTOS A RADIAÇÃO SOLAR DIRETA

FORTALEZA

2023

BRUNA VITÓRIA DE FREITAS ALVES

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E HEMATOLÓGICOS DE
CARNEIROS SOMALIS EXPOSTOS A RADIAÇÃO SOLAR DIRETA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Zootecnia no Centro de
Ciências Agrárias da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial a obtenção do
grau em bacharel em Zootecnia.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A477p Alves, Bruna Vitória de Freitas.
Parâmetros fisiológicos e hematológicos de carneiros Somalis expostos a radiação solar direta / Bruna Vitória de Freitas Alves. – 2023.
21 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Aderson Martins Viana Neto.

1. Adaptação. 2. Carneiros. 3. Clima tropical. 4. Estresse térmico. 5. Raça Somalis. I. Título.
CDD 636.08

BRUNA VITÓRIA DE FREITAS ALVES

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E HEMATOLÓGICOS DE
CARNEIROS SOMALIS EXPOSTOS A RADIAÇÃO SOLAR DIRETA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Zootecnia no Centro de
Ciências Agrárias da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial a obtenção do
grau em bacharel em Zootecnia.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Dr. Aderson Martins Viana Neto
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA - UFC

Dr. Pedro Henrique Watanabe
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA - UFC

Dr. Danilo Rodrigues Fernandes
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA - UFC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado e cumprido todas as promessas, por ser tão cuidadoso em cada plano. Que toda honra e glória seja dada a Ele. Aos meus pais, pois sempre me proporcionaram o melhor que puderam, sempre me fazendo acreditar que é possível e não mediram esforços para me apoiar. A minha tia Carmem, minha prima Michelle e a Mellissa. Minha tia sempre cuidou de mim desde pequena e sempre esteve ao meu lado, e minha prima me ajudou em vários momentos na vida acadêmica. A minha tia Neuza e tio Otacílio, que sempre estiveram presentes e contribuíram para minha formação. A todos os meus familiares, tias, tios, primos, avós e amigos que de alguma maneira me incentivaram a continuar e se alegraram com minhas conquistas. As minhas três melhores amigas da faculdade, Marta, Larissa e Valesca que tornaram esses anos mais felizes, e mostraram que na amizade ninguém nunca solta a mão de ninguém. Ao meu orientador Prof. Dr. Aderson Viana, pela orientação, dedicação, ensinamentos e por ser além de um excelente profissional, uma pessoa incrível, tornando tudo mais agradável. A banca avaliadora, Dr. Pedro Henrique Watanabe e Dr. Danilo Rodrigues Fernandes pela contribuição. Aos membros do Setor de Ovinocaprinocultura (DZ/CCA/UFC), tanto aos funcionários como aos alunos, que fizeram os últimos anos da minha graduação mais alegres. Nunca esquecerei todas as conversas, risadas, e manejos que mesmo cansativos, foram satisfatórios. Ao Clécio, Roberta e Marcelo que sempre se mostraram

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros fisiológicos e hematológicos de carneiros Somalis expostos à radiação solar direta. Foram utilizados cinco carneiros Somalis (12 meses; $27,6 \pm 0,58$ kg), alocados em baia coletiva e alimentados com feno de Tifton e ração concentrada a fim de atender suas exigências nutricionais. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram mensurados para cálculo do índice de temperatura e umidade (ITU), bem como, da radiação solar. Foram obtidos os parâmetros de temperatura retal, de frequência cardíaca, de frequência respiratória e de escore de ofegação; ademais, foram realizadas coletas de sangue para aferição de hemograma completo dos animais. Tais mensurações foram feitas em três momentos, à sombra (antes da exposição; 11:30h), imediatamente após 60 minutos sob radiação solar (12h às 13h) e duas horas após o final da exposição (às 15h). Os dados foram analisados por ANOVA para medidas repetidas e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância. Houve um aumento do desconforto ambiental no intervalo das 12h às 13h por conta da exposição direta à radiação solar, que foi de $741,6 \text{ W/m}^2$, somada a elevação de temperatura ($32,2$ vs. $40,1^\circ \text{ C}$; $p < 0,05$) e ITU ($90,4$ vs. $82,9$; $p < 0,05$). O desconforto perante as condições de estresse térmico foi acompanhado de significativo aumento da temperatura retal ($39,8$ vs. $39,4^\circ \text{ C}$; $p < 0,05$). Além disso, houve elevação da frequência cardíaca (92 vs. $107,6$ bpm; $p < 0,05$), se mantendo fora da normalidade fisiológica depois das 120 min após a exposição ($90,8$ bpm), bem como da frequência respiratória em que excedeu em 100% dos movimentos respiratórios ($50,4$ vs. $110,8$ mov/min, sendo evidenciado na elevação do escore de ofegação. Logo, pode-se concluir que carneiros Somalis expostos à radiação solar direta, nos momentos de maior radiação, têm seus parâmetros fisiológicos alterados caracterizando situação de estresse térmico, podendo comprometer seu potencial produtivo.

Palavras-chave: Adaptação, carneiros; clima tropical, estresse térmico; raça Somalis.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the physiological and hematological parameters of Somali sheep exposed to direct solar radiation. Five Somali rams (12 months old; 27.6 ± 0.58 kg) were used, fed Tifton hay and concentrate in order to meet their nutritional requirements. Temperature and relative humidity data were also measured to calculate the temperature and humidity index (ITU), as well as solar radiation. The parameters rectal temperature, heart rate, respiratory rate and panting score were obtained; in addition, blood samples were taken to measure the animals' complete blood count. These measurements were taken at three different times: in the shade (before exposure; 11:30 a.m.), immediately after 60 minutes under solar radiation (12 noon to 1 p.m.) and two hours after the end of exposure (at 3 p.m.). The data was analyzed using ANOVA for repeated measures and the means were compared using the Tukey test at a 5% significance level. There was an increase in environmental discomfort from 12 noon to 1pm due to direct exposure to solar radiation, which was 741.6 W/m^2 , plus an increase in temperature (32.2 vs. 40.1° C ; $p < 0.05$) and UTI (90.4 vs. 82.9 ; $p < 0.05$). Discomfort under heat stress conditions was accompanied by a significant increase in rectal temperature (39.8 vs. 39.4° C ; $p < 0.05$). In addition, there was an increase in heart rate (92 vs. 107.6 bpm; $p < 0.05$), which remained outside physiological normality after 120 min after exposure (90.8 bpm), as well as in respiratory rate, which exceeded 100% of respiratory movements (50.4 vs. 110.8 mov/min), evidenced an increase in the panting score. Therefore, it can be concluded that Somali sheep exposed to direct sunlight at times of high radiation have their physiological parameters altered, showing a situation of heat stress, which could compromise their productive potential.

Keyword: stress thermal; rams; adaptation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	10
2.1 Uso dos animais	10
2.2 Local e animais	10
2.3 Delineamento experimental	10
2.4 Parâmetros ambientais	11
2.5 Parâmetros fisiológicos	11
2.6 Parâmetros hematológicos	11
2.7 Análise Estatística	12
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura está situada por todo o mundo, isso devido ao seu poder de adaptação a diversas situações, sendo a sua produção voltada para a carne e leite como um meio econômico ou para a subsistência. Presente em vários continentes, a ovinocultura apresenta altos índices de produtividade em países como Austrália e Nova Zelândia. No Brasil, a criação de ovinos é distribuída por todo o país, tendo um crescimento significativo na região Nordeste nos últimos anos (VIANA, 2008).

Os ovinos são animais homeotérmicos presentes em ecossistemas com clima e vegetação diversos tanto em regiões com maior abundância de água e alimentos como em zonas semiáridas (QUADROS; CRUZ, 2017). O semiárido nordestino é caracterizado por elevada radiação solar e altas temperaturas durante praticamente todo o ano, e mesmo com a adaptabilidade desses animais é importante conhecer os parâmetros de aclimação dos ovinos podendo assim selecionar animais que apresentam melhores condições adaptativas para produção e reprodução na região (LINS, et al., 2020). O bem-estar dos ovinos é um dos pilares de sistemas agrícolas eficientes, produtivos e sustentáveis (SCHRAM et al., 2023).

Animais da raça Somalis são oriundos da região da Somália no nordeste da África e no Brasil são encontrados em sua maioria no Ceará e no Rio Grande do Norte. Os Somalis são caracterizados pelo contraste de cor da sua pelagem, tendo seu corpo branco e sua cabeça e pescoço pretos. Além disso, apresentam um acúmulo de gordura na anca, o que garante a manutenção animal durante o período de estiagem e escassez de alimento. É uma raça considerada rústica, com apenas 10% de índice de mortalidade em regime semi-intensivo, em pastagem de caatinga (EMBRAPA, 2010).

Nos trópicos a produção de ovinos é limitada principalmente pelo estresse calórico e há o agravante de que as raças selecionadas para maior produção, no geral, são provenientes de países de clima temperado, o que não permite a estas expressar o máximo de sua capacidade produtiva (SOUZA, 2011).

A mudança climática inclui diferentes eventos, dentre eles a exposição ao estresse térmico que afeta o setor pecuário, gerando consequências ao bem-estar animal e impactos econômicos relevantes. Medidas de manejo podem contribuir para amenizar, mas quando as condições se mostram muito acima do que seria confortável para os animais, pode ser que não venham a ser eficazes (MORGADO, et al., 2023). Entretanto, vale salientar que a intervenção do homem no sentido de minimizar as causas de estresse é uma decisão importante na exploração animal. Para lograr produção e produtividade compatíveis com a exploração econômica dos animais é fundamental que o homem conheça diferentes formas de estresse e

atue com técnicas racionais visando atenuar seus efeitos (PEREIRA, 2005). Há mecanismos que influenciam na perda de calor, estando ligados ao ambiente e ao próprio animal. Sobre o ambiente, pode-se citar a velocidade do vento, a umidade relativa do ar, temperatura ambiente, radiação solar, bem como, relacionado ao animal existe a funcionalidade das glândulas sudoríparas, a variação da pelagem e a cor, já que a pelagem escura é mais suscetível ao estresse térmico devido absorver mais radiação solar, do que os animais com pelagem clara (MASCARENHA, 2022).

Desta forma, é importante discutir os aspectos da adaptabilidade e bem-estar dos animais de produção. Os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados pelas medidas fisiológicas da respiração, batimento cardíaco e temperatura corporal (ABI SAAB; SLEIMAN, 1995). Além disso, os parâmetros hematológicos também são indicativos de homeostase, gerando respostas fisiológicas ao estresse térmico, ocorrendo o aumento do fluxo sanguíneo por meio da vasodilatação para facilitar a troca de calor. De acordo com as modificações ambientais, as células do sangue apresentam mudanças de quantidade e de morfologia (IRIDIAN, 2007). Dessa forma, sabe-se que o sangue é um meio para se avaliar a adaptação de diferentes raças, pois está diretamente correlacionado a termorregulação (DELFINO et al., 2012). Cabe ressaltar, que o sistema sanguíneo apresenta alterações em relação ao hematócrito, número de leucócitos, bem como, a composição de eritrócitos e teor de hemoglobina no eritrócito (SARMIN et al., 2021). Ademais, é válido estudar o comportamento, pois pode indicar o primeiro indício de que o animal não está sendo detentor de seu bem-estar por completo (CEBALLOS; SANTANNA, 2018).

Baccari Jr. (1990), afirma que a maior parte das avaliações de adaptabilidade dos animais aos ambientes quentes estão incluídas em duas classes: adaptabilidade fisiológica, que descreve a tolerância do animal em um ambiente quente, mediante principalmente modificações no seu equilíbrio térmico, e adaptabilidade de rendimento, que descreve as modificações da produtividade animal experimentadas em um ambiente quente. Sendo assim, o sucesso de uma criação depende da escolha de genótipos melhor adaptados às condições climáticas de uma determinada região, que deve considerar, além da capacidade de ganho de peso, rendimento de carcaça e produção de leite, aspectos adaptativos, como prolificidade e sobrevivência (FAÇANHA, et al., 2013). Logo, torna-se indispensável o conhecimento do comportamento de raças inseridas em locais diferentes do seu ambiente de origem, tendo em vista que de acordo com Lu (1989) mesmo aquelas espécies menos suscetíveis ao estresse ambiental, em temperaturas elevadas possuem uma diminuição na sua eficiência bioenergética.

Diante do exposto, com o presente trabalho objetivou-se avaliar os parâmetros

fisiológicos e hematológicos de carneiros da raça Somalis expostos à radiação solar direta.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Uso dos animais

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Uso de Animais de Produção da Universidade Federal do Ceará (CEUAP-UFC) sob protocolo de número 0710202201.

2.2 Local e animais

O estudo foi realizado no Setor de Ovinocaprinocultura (-3°43'6"; -38°32'36") do Curso Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza – CE, com clima predominante tropical semiúmido (Aw; KOPPEN, 1948).

Foram utilizados cinco carneiros da raça Somalis, com idade de 10 a 12 meses, pesando $27,6 + 0,58$ kg, previamente avaliados quanto à sanidade, sendo ainda vacinados e vermifugados. Os animais foram alocados em baia coletiva (56 m²) dotada de piso de areia (70%) e piso cimentado (30%), provida de comedouros e bebedouros; sendo alimentados com feno de Tifton e ração concentrada a fim de atender suas exigências nutricionais (NRC, 2007), nos turnos da manhã (08h00) e tarde (16h00), sendo disponibilizado sal mineral e água à vontade. O peso dos carneiros foi mensurado quinzenalmente durante o período experimental para o acompanhamento ponderal. Diariamente era realizada a limpeza da baia, sendo retirado o excesso das excretas e sobras alimentares.

2.3 Delineamento experimental

Os animais foram submetidos à radiação solar direta por 60 minutos, semanalmente te 8 coletas, a fim de avaliar alterações fisiológicas em decorrência do estresse térmico. Para obtenção do índice de temperatura e umidade (ITU) foram coletados dados de temperatura e umidade relativa do ar através de um datalogger (AK 172, AkSO), e os dados de radiação solar obtidos de 0710202201. Assim, após o período de adaptação às instalações e à dieta, foram realizadas mensurações semanais dos parâmetros fisiológicos e hematológicos. Tais mensurações foram feitas em três momentos, sendo a primeira quando os animais estavam à sombra; a segunda imediatamente após sua exposição à radiação solar direta, onde permaneceram por 60 minutos (das 12h às 13h); e a terceira após duas horas à sombra (13h às 15h). Dessa forma, foram avaliados a temperatura retal, frequência respiratória, frequência cardíaca, escore de ofegação e componentes sanguíneos.

2.4 Parâmetros ambientais

A fim de caracterizar o ambiente foram coletados dados de temperatura (TA; °C) e umidade relativa do ar (UR; %) por meio de datalogger (AK 172, AKSO), empregados para obtenção do índice de temperatura e umidade (ITU), de acordo com Thom (1959):

$$ITU = 0,8 \times TA + (UR / 100) \times (TA - 14,4) + 46,4, \text{ onde:}$$

TA: Temperatura do Ar.

UR: Umidade Relativa.

2.5 Parâmetros fisiológicos

A temperatura retal (TR; °C) foi mensurada com uso de termômetro digital, inserido a 5 cm, no reto. Ademais, a frequência cardíaca (FC; bpm) foi quantificada pela auscultação dos batimentos cardíacos, com uso de estetoscópio, enquanto a frequência respiratória (FR; mov/min) foi obtida por meio da contagem dos movimentos do flanco do animal, tendo como referência a última costela. Ambas as avaliações foram realizadas durante quinze segundos e, em seguida, o valor contabilizado foi multiplicado por quatro, gerando o resultado em batimentos e movimentos por minuto (bpm; mov/min). Já o escore de ofegação foi avaliado de acordo com Mader et al., (2006): 0 – respiração normal; 1 – frequência respiratória ligeiramente aumentada; 2 – ofegação moderada e/ou presença de pequena quantidade de baba ou saliva; 3 – saliva geralmente presente, ofegante com a boca aberta; 4 – ofegação severa com boca aberta, língua saliente, salivação excessiva, e geralmente com pescoço estendido.

2.6 Parâmetros hematológicos

Foram realizadas coletas de sangue através da punção venosa da jugular, sendo executadas três coletas durante o estudo. As amostras foram colocadas em tubos anticoagulante etileno-diamino-tetracético de sódio (EDTA) a 10%. Após o sangue ser coletado, as amostras eram devidamente identificadas e armazenadas em isopor com gelo até a chegada no Laboratório de Patologia Clínica da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará (FAVET/UECE), local em que foi analisado. Logo, o sangue foi analisado em equipamento Mindray® BC-2800 Vet., para que fosse alcançado o eritrograma (hemácias, hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio - VCM e hemoglobina corpuscular média - HCM), leucograma (leucócitos, linfócitos, eosinófilos, basófilos, monócitos), plaquetas, plasma e proteínas.

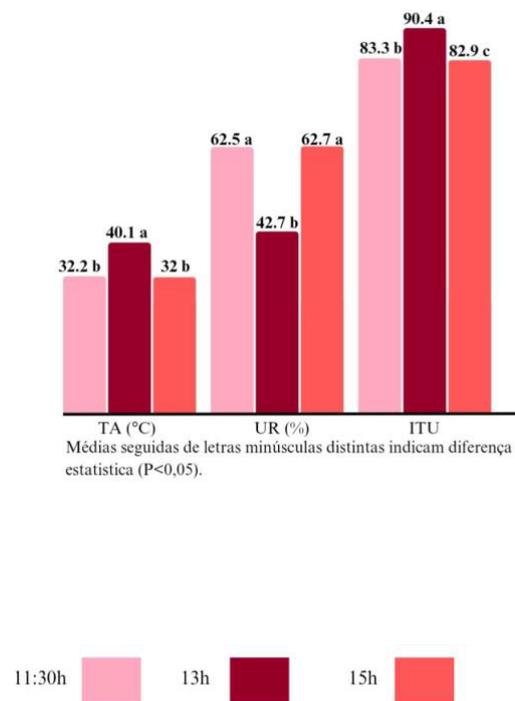
2.7 Análise Estatística

Os dados ambientais, parâmetros fisiológicos e hematológicos coletados foram analisados por ANOVA para medidas repetidas e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância, utilizando o software JAMOVI.

3 RESULTADOS

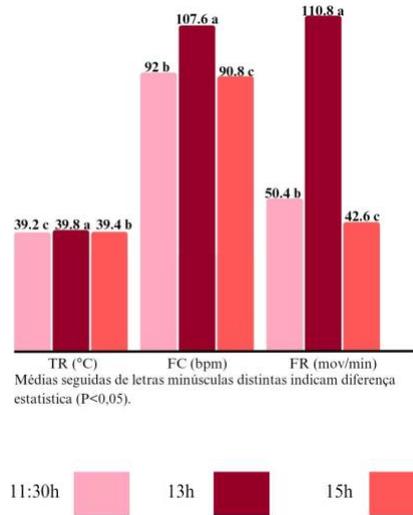
Os parâmetros ambientais obtidos caracterizaram um maior desconforto térmico durante a exposição dos animais à radiação solar direta, visto o maior índice de temperatura e umidade (ITU), em decorrência da elevada temperatura e reduzida umidade relativa do ar ($p < 0,05$; Gráfico 1). Dessa forma, o ITU caracterizou uma condição de estresse térmico moderado de 11h e 15h, e estresse térmico extremamente severo às 13h. Além disso, a radiação solar foi de 741,6 W/m².

Gráfico 1. Temperatura do ar (°C), Umidade relativa (%) e Índice de Temperatura e Umidade (ITU), de carneiros Somalis expostos à radiação solar direta, criados em clima tropical semiúmido.



Em decorrência da exposição à radiação solar direta, e assim à condição termicamente desconfortável (12:00-13:00h), os carneiros Somalis sofreram alterações fisiológicas, incorrendo no aumento de sua temperatura retal (+ 0,6 °C), frequência cardíaca (+ 15,6 bpm) e respiratória (+ 60,4 mov/min), sendo visualizado no gráfico 2, bem como o escore de ofegação, que foi aumentado em uma unidade (11:30h: 0,1; 13h: 1,0; 15h: 0,0). Contudo, após duas horas à sombra, à exceção da temperatura retal, os demais parâmetros fisiológicos foram inferiores àqueles observados antes da exposição à radiação.

Gráfico 2. Temperatura retal (TR), Frequência cardíaca (FC) e Frequência respiratória (FR) de carneiros Somalis expostos a radiação solar direta.



Ainda que submetidos à condição ambiental termicamente desfavorável, os carneiros Somalis não apresentaram parâmetros hematológicos alterados ($p > 0,05$). Desse modo, tanto o eritograma (hemácias, hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio e hemoglobina corpuscular média), quanto o leucograma (leucócitos, linfócitos, eosinófilos, basófilos e monócitos) permaneceram dentro da normalidade, da mesma forma as plaquetas, níveis séricos de proteína e plasma (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros hematológicos de carneiros somalis expostos a radiação solar direta.

	11:00h	13:00h	15:00h
HE	9,05	9,06	9,18
HB	8,30	8,24	8,34
HT	25,1	25,2	25,4
VCM	28,0	27,9	28,1
CHCM	33,1	32,8	32,9
SEG	55,6	47,8	52,8
LINF	37,5	46,9	41,4
EOS	4,62	3,31	4,14
BAS	0,00	0,00	0,00
MON	2,31	2,00	1,79
LEU	6762	7285	6886
PLAQ	493	538	530
PTN	5,20	5,20	5,23
PLAS	normal	normal	normal

HE – hemácias; HB – hemoglobinas; HT – heritrócitos; VCM – volume corpuscular médio; CHCM – hemoglobina corpuscular média; SEG – segmentados; LINF – linfócitos; EOS – eosinófilos; BAS – basófilos; MON – monócitos; LEU – leucócitos; PAQ – plaquetas; PTN – proteínas; PLAS – plasma.

4 DISCUSSÃO

Em relação à temperatura ambiente, seu expressivo aumento acarretou aos animais a saída da zona de conforto térmico expressa por Baêta e Souza (2010), estabelecida de 20 a 30° C. Os valores coletados foram superiores àqueles encontrados por Mendes et al., (2021) já que a máxima alcançada por eles foi de 31,3 °C. A umidade relativa, no horário de maior radiação solar, se apresentou abaixo do ideal para os ovinos de acordo com McDowell (1972), devendo estar entre 60 - 70%. A umidade relativa se mostrou inferior àquelas observadas por Neiva et al., (2004) que realizaram estudo na mesma localização (71,2 %). Em relação ao Índice de Temperatura e Umidade (ITU), este evidenciou maior desconforto térmico quando os animais estavam expostos à radiação solar. De acordo com a descrição de Hahn (1985), os valores de ITU indicam que menor que 70 é considerado ausência de estresse, 71 - 78, situação crítica, 79 -- 83, perigo e acima de 83, emergência. Conforme Marai et al. (2007) o ITU menor que 82 é ausência de estresse, de 82 a 84 é estresse térmico moderado, de 84 a 86 estresse severo e acima de 86 estresse térmico extremamente severo. O índice de temperatura e umidade deste trabalho é superior em todas as ocasiões do valor médio da pesquisa de Leitão et al. (2013) o qual o ITU chegou a 81,6. Tais condições de desconforto ambiental estão relacionadas à alterações fisiológicas, metabólicas e moleculares que reduzem a produtividade dos animais (BERIHULAY et al., 2019).

Ainda que a temperatura retal (TR) tenha sofrido elevação no momento de maior desconforto, esta se manteve na faixa ideal para os ovinos (38,5 e 39,9 °C; Cunningham, 2014). Foi observado um aumento significativo de 0,6 °C, porém há evidências de que a redução na produtividade de ovinos ocorre apenas quando esta elevação é superior a 1° C (McDOWELL, et al. 1976), sendo ainda inferiores àquelas observadas por Dantas et al. (2019) para os carneiros Somalis de (39,2 °C), sendo semelhantes aos relatados por Santos et al. (2006) dos quais em todos os horários a TR foi maior que 39 °C, mas não ultrapassou os limites normais para a espécie.

Quanto à frequência cardíaca (FC), nos três horários esta se encontrou acima do intervalo considerado normal para ovinos 70 a 80 bpm (SOUZA, et al. 2005), e foram superiores àquelas relatadas por Vergara (2019) e Araújo et al. (2018) ao estudarem os parâmetros fisiológicos de carneiros Somalis (104,2 e 105,3 bpm). Também Mascarenhas (2022), também pesquisou sobre o índice de estresse térmico para ovinos nativos e apurou uma FC de 102 bpm na ocasião de maior temperatura, sendo menor que a da atual pesquisa.

Constatou-se alteração na frequência respiratória que permaneceu elevada, sendo

um indicativo fisiológico de estresse. De acordo com Silanikove (2000) as taxas de respiração podem variar, proporcionado pela exposição direta à radiação solar, em que a frequência de 40 - 60 movimentos/minuto (mov/min) se caracteriza em estresse baixo, de 60 - 80 (mov/min) é médio estresse, de 80 - 120 (mov/min) é alto estresse para os ruminantes. Além disso, salienta que para ovinos acima de 200 (mov/min), é considerado em estado severo. Relaciona-se a isto, está o escore de ofegação, que vai do escore 0 (respiração normal) até o 4 (respiração severa; MADER et al., 2006). Verificou-se que foi mais expressiva do que comparada a Silva (2010), que obteve no período da tarde (FR: 91,7 mov/min), o que a autora justifica ser resultado da alta carga calórica recebida durante o dia. Quando comparado a Cezar et al. (2004) que trabalharam com ovinos em condições climáticas do Semiárido nordestino, o estudo também apresentou dados mais elevados, entretanto foi menor que Medeiros et al. (2023) que correlacionou variáveis ambientais e o bem-estar de ovinos confinados, tendo os animais aumentado sua FR em 131,33 mov/min no período da tarde. Elevação na frequência respiratória é a principal resposta de ovinos para perda de calor sob situações de estresse térmico, visando a manutenção da temperatura corporal (Marai et al., 2007), visto ser o parâmetro fisiológico mais sensível a alterações climáticas (SABUNCUOGLU, 2004).

Os resultados do hemograma se mostraram dentro da normalidade, de acordo com Brooks et al. (2022). Ademais, os parâmetros hematológicos estudados estão em concordância com Morais (2011) que não observaram alterações hematológicas em ovinos da raça Morada Nova no Semiárido, mesmo perante as condições ambientais adversas. Além deste, os resultados também se assemelham ao de Seixas et al. (2016) que relatam que os componentes do sangue se mantiveram normais, e salientam a redução da concentração de hemoglobinas e hemoglobina corpuscular média no período da tarde, isto potencialmente sendo resultado da hemodiluição. Ainda que ovelhas de raças nativas tenham seus níveis plasmáticos de hematócitos e hemoglobina aumentados, e de leucócitos diminuídos durante a época seca (Silva, 2019), curtos períodos de exposição à ambientes termicamente desfavoráveis não alteraram seu perfil hematológico.

5 CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que os carneiros Somalis expostos à condição térmica elevada, apresentam alterações em seus parâmetros fisiológicos, o que caracteriza uma situação de estresse térmico podendo potencialmente afetar o desempenho desses animais. Entretanto, como visto, permaneceram com os parâmetros hematológicos normais e após a exposição os carneiros voltaram a normalidade fisiológica, o que contribui para se acreditar que a raça é tolerante ao ambiente que lhe foi imposto.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. R. C. et al. Parâmetros fisiológicos de ovinos da raça Somalis. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/sz2018/trabalho/48967>. Acesso em: 04, Out. 2023.
- BACCARI JÚNIOR, F. Manejo ambiental para produção de leite em climas quentes. In: Congresso Brasileiro de Bioclimatologia 2., 1998, Goiânia. Anais... Goiânia:Universidade Católica de Goiás, 1998. p. 136-161
- BAÊTA, F. C; SOUZA, C. F. Ambiência em edificações rurais. 2º Ed. 2010.
- BERIHULAY et al., 2019; Adaptation Mechanisms of Small Ruminants to Environmental Heat Stress, *Animals*, 2019, 75, 9).
- BROOKS, M. B. et al. Schalm's Veterinary Hematology. 7º Ed. 12 de abril 2022.
- CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: Uma breve revisão sobre aspectos conceituais e metodológicos. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, v. 16, p. 1, 28 ago. 2018.
- CEZAR, M. F. et al. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês, e seus mestiços perante a condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000300018>. Acesso em 03 Novembro, 2023.
- CÉZAR, M.F. Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria. Universidade Federal da Paraíba, 2004. 88p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2004.
- CUNNINGHAM, J.G. Tratado de fisiologia veterinária / Bradley G. Klein. 5 ed. Rio de Janeiro. Elsevier Editora Ltda. 2014.
- DANTAS, N. L. B. et al. (2019). Avaliação dos parâmetros fisiológicos nas raças de ovinos morada nova, somalis e mestiços de Dorper x Somalis no Semiárido brasileiro. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD4_S_A3_ID2311_22102016100234.pdf. Acesso em: 24 Nov. 2023.
- DELFINO, L. J. B. et al. Efeito do estresse calórico sobre o eritrograma de ruminantes. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Patos, v.8, n.2, p.1-7, 2012.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA. Raça Somalis Brasileira: Origem, Característica Reprodutivas e Desenvolvimento Ponderal. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31710/1/UMT-Documentos-99.pdf> Acesso em: 24 Nov. 2023.
- FAÇANHA, D. A. E. et al. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao meio tropical. 2013. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br>. Acesso em: 04, Out. 2023.
- HAHN, G. L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Animal Science*, v.

77, n. suppl_2, p. 10, 1997.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Efetivo do rebanho ovino. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/ce>. Acesso em: 24 Nov. 2023.

LEITÃO, M. V. B. R. et al. Conforto e estresse térmico em ovinos no Norte da Bahia. (2013). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013001200015>. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Acesso em: 04 Out. 2023.

LINS, R. C.; TAVARES FILHO, G. S.; MASCARENHAS, N. M. H.; CONRADO, M. T. B. N.; SILVA, D. F.; FEITOSA, J. V.; COSTA, A. N. L. Adaptabilidade de reprodutores ovinos criados no semiárido. *Magistra*, v. 31, p. 692 – 699. 2020.

MADER, T. L.; DAVIS, M. S.; BROWN – BRANDL, T. Enviromental fastors influencing heat stress in feedloty cattle 1, 2. *Journal of Animal Science*, v. 84, n. 3, p. 712719, 1 Abr 2006.

MARAI, I. F. M.; EL-DARAWANY, A. A.; FADIEL, A.; ABDEL-HAFEZ, M. A. M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep: a review. *Small Ruminant Research*, v. 71, n. 1, p. 1-12, 2007.

MASCARENHAS, N. M. H. Índice de estresse térmico para ovinos nativos. Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola. Disponível em: Acesso em: 24 Nov 2023.

McDOWELL, R. E.; HOOVEN, N.W.; CAMOENS, J. K. Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation. *Journal Dairy Science*, v. 59, p. 965-973, 1976. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(76\)84////305-6/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(76)84////305-6/pdf). Acesso em: 22 Outubro, 2023.

MEDEIROS, F. F. et al. (2023). Correlações entre variáveis ambientais e bem-estar de ovinos confinados. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/1040/666>. Acesso em: 24 Nov. 2023.

MENDES, A .M et al. Avaliação do conforto térmico em ovinos durante feira agropecuária no sertão pernambucano. *Revista Semiárido de Visu*. 2021 <https://semiaridodevisu.ifsertoape.edu.br/index.php/rsdv/article/view/227/316>

MORAIS, J. H. G. Caracterização de atributos adaptativos de ovinos da raça Morada Nova. Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró. 2011. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=artigos+sobre+par%C3%A2metros+ambientais+na+adapta%C3%A7%C3%A3o+de+ovinos&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar#d=gs_qabs&t=1699032977070&u=%23p%3Dh5rIBnbwKB8J. Acesso em: 03 Novembro, 2023.

NEIVA, J. N. M. et al. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. 2004.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000300015>. Acesso em: 03 Novembro, 2023.

SANTOS, J. R. S. et al. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e de seus cruzamentos com a raça Dorper às condições no Semiárido Nordeste. 2006

SABUNCUOGLU, N., 2004. Effect of barn types on physiological traits of calves. *Ind. Vet. J.* 81, 22-24.

SARMIN et al. Haematological profiles of Indonesian fat-tailed sheep under different physiological conditions. *Tropical Animal Health and Production*, v. 53, n. 6, p. 523, 26 dez. 2021.

SEIXAS, L. et al. Tolerância ao calor em ovelhas depiladas brasileiras.
<https://www.animbiosci.org/m/journal/view.php?doi=10.5713/ajas.16.0191>

SILANIKOVE, N. (2000) Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science* 67:1-18.

SILVA, A. P. M, (2010). Respostas termorreguladoras e comportamentais de ovinos da raça Morada Nova no Semiárido Brasileiro.

SILVA, C. V. O. Parâmetros hematológicos de ovinos deslanados em clima tropical semiúmido. 2019.

SHRAM, P. T. et al. Bem-estar na ovinocultura no Brasil: A revisão. 2023. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/ce6e0e6e7c233e20f5f4491596ea8e39.pdf>. Acesso em: 27 Nov. 2023.

SOUZA, B. B. Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção. 2011.

SOUZA, E. D. et al. (2005). Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542005000100022>. Acesso em: 22 Outubro, 2023.

QUALIDADE DO AR. Canal Urbanismo e Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.google.com/url?q=https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/urbanismo-e-meio-ambiente/766-monitoramento-da-qualidade-do-ar&sa=D&source=docs&ust=1701179614893216&usg=AOvVaw0KRAR0QmfB8-kjfvUjKfNT> . Acesso: 28/01/2023.

QUADROS, D. G; CRUZ, J. F. Produção de Ovinos e Caprinos de Corte. Ed. Edunep. 2017.

VERGARA, H. D. C. Respostas fisiológicas e características do pelame e da pele de borregos deslanados terminados em sistema de integração lavoura-pecuária em região semiárida. 2019.

VIANA, J. G. A (2008) Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. *Revista Ovinos* 12.