



**BIOCLIMATOLOGIA E BEM-ESTAR
ANIMAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

**Coletânea Científica – Artigos Completos –
Volume 3 – 2026**

Editora Científica Semiárido Acadêmico (ECSA)

ISBN 978-65-01-80872-7 | Acesso Aberto

CAPÍTULO I

**Adaptabilidade fisiológica e reprodutiva de ovinos Dorper às condições
climáticas do semiárido paraibano**

**Physiological and reproductive adaptability of Dorper sheep to the climatic conditions of
the semi-arid region of Paraíba**

**Luanna Figueirêdo Batista¹; Bonifácio Benício de Souza²; Adriana Trindade Soares³; Maria
Dalva Bezerra de Alcântara²; Nágela Maria Henrique Mascarenhas⁴; Évylla Layssa
Gonçalves Andrade⁴; José Moraes Pereira Filho²; Gustavo de Assis Silva²; Talícia Maria
Alves Benício²; Fabíola Franklin de Medeiros²; João Vinícius Barbosa Roberto³**

¹ Universidade Vale do Salgado (UNIVS), Icó–CE, Brasil.

² Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos–PB, Brasil.

³ Faculdades Nova Esperança (FACENE – FAMENE), João Pessoa–PB, Brasil.

⁴ Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Campina Grande–PB, Brasil.

Autora correspondente: luanna_151@hotmail.com

DOI: <https://doi.org/10.65338/ecsa.v3.2026.c01>

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a adaptabilidade fisiológica e reprodutiva de ovinos da raça Dorper criados no semiárido paraibano, considerando os períodos seco e chuvoso. Foram utilizados

seis ovinos Dorper, com idade entre dois e três anos, submetidos a exame clínico geral e avaliação andrológica. O experimento foi conduzido em duas épocas distintas: período seco (setembro a dezembro de 2016) e período chuvoso (abril a julho de 2017). Durante todo o período experimental, foram registrados dados climatológicos por meio de datalogger tipo HOBO com cabo externo acoplado ao globo negro. As variáveis fisiológicas foram avaliadas quinzenalmente, com duas mensurações diárias (9h e 15h), incluindo frequência respiratória, temperatura retal, temperatura superficial corporal média e máxima, bem como temperatura superficial dos testículos. Os níveis sanguíneos de glicose e os parâmetros andrológicos também foram avaliados quinzenalmente. Observou-se que, no período chuvoso e no turno da manhã, os animais encontravam-se em condição de conforto térmico, enquanto no período seco, especialmente no turno da tarde, foram registradas situações de desconforto térmico. As médias da frequência respiratória, temperatura retal e temperaturas superficiais corporal média e máxima foram superiores no período seco. Os valores de perímetro escrotal permaneceram dentro da faixa considerada adequada para a idade dos animais. Entretanto, a média de defeitos espermáticos totais no período seco superou os padrões seminais desejáveis para a espécie, sendo que, entre os parâmetros seminais avaliados, apenas o volume seminal apresentou diferença significativa entre os períodos seco e chuvoso. Conclui-se que ovinos Dorper criados no semiárido paraibano apresentam boa adaptabilidade fisiológica às condições climáticas regionais, com baixo nível geral de estresse térmico, embora a elevação da temperatura ambiente no período seco exerça influência negativa sobre os parâmetros reprodutivos, especialmente sobre a qualidade seminal, resultando em maior ocorrência de patologias espermáticas.

Palavras-chave: ovinos Dorper; estresse térmico; parâmetros fisiológicos; parâmetros reprodutivos; semiárido.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the physiological and reproductive adaptability of Dorper sheep raised in the semi-arid region of Paraíba, considering the dry and rainy seasons. Six Dorper rams, aged between two and three years, were subjected to general clinical examination and andrological evaluation. The experiment was conducted during two distinct periods: the dry season (September to December 2016) and the rainy season (April to July 2017). Throughout the experimental period,

climatological data were recorded using a HOBO-type datalogger with an external probe coupled to a black globe thermometer. Physiological variables were assessed fortnightly, with two daily measurements (9:00 a.m. and 3:00 p.m.), including respiratory rate, rectal temperature, mean and maximum body surface temperature, and testicular surface temperature. Blood glucose levels and andrological parameters were also evaluated fortnightly. The results indicated that during the rainy season and in the morning period, animals were under thermal comfort conditions, whereas during the dry season, especially in the afternoon, thermal discomfort was observed. Mean values of respiratory rate, rectal temperature, and mean and maximum body surface temperatures were higher during the dry season. Scrotal circumference values remained within the expected range for the animals' age. However, the mean percentage of total sperm defects during the dry season exceeded the desirable seminal standards for the species. Among the seminal parameters evaluated, only semen volume differed between the dry and rainy seasons. It is concluded that Dorper sheep raised in the semi-arid region of Paraíba exhibit good physiological adaptability to regional climatic conditions, with low overall thermal stress, although increased ambient temperature during the dry season negatively affects reproductive parameters, particularly semen quality, resulting in a higher incidence of sperm abnormalities.

Keywords: Dorper sheep; thermal stress; physiological parameters; reproductive parameters; semi-arid region.

INTRODUÇÃO

A produção animal em regiões de clima tropical e semiárido enfrenta limitações impostas por diversos fatores ambientais, destacando-se o estresse térmico como um dos principais condicionantes do desempenho produtivo e reprodutivo. As elevadas temperaturas, associadas à radiação solar intensa e, em muitos casos, à baixa umidade relativa do ar, podem comprometer os mecanismos de termorregulação dos animais, resultando em alterações fisiológicas, redução da eficiência produtiva e prejuízos econômicos significativos aos sistemas de produção (SILVA et al., 2006b; SOUZA et al., 2013). Nesse contexto, torna-se fundamental a avaliação dos efeitos climáticos sobre o comportamento fisiológico e reprodutivo dos animais, de modo a compreender, de forma mais precisa, sua capacidade adaptativa às condições ambientais adversas.

Nas últimas décadas, observa-se um aumento expressivo de pesquisas voltadas à identificação e à caracterização de raças mais adaptadas às condições climáticas dos trópicos, como estratégia para minimizar as perdas produtivas decorrentes do estresse térmico. O conhecimento do desempenho de raças introduzidas em ambientes distintos daqueles de sua origem é indispensável para a definição de sistemas de manejo mais eficientes e sustentáveis, especialmente em regiões caracterizadas por grande variabilidade climática ao longo do ano (SOUZA et al., 2015). Assim, a identificação dos períodos do ano em que os animais estão submetidos a maior estresse térmico possibilita compreender as alterações fisiológicas desencadeadas nessas condições e subsidiar a adoção de práticas de manejo capazes de aumentar a tolerância dos animais ao ambiente térmico desfavorável (FAÇANHA et al., 2013).

Em regiões de clima temperado, a estacionalidade reprodutiva dos animais está fortemente associada ao fotoperíodo e à temperatura ambiente. Entretanto, em regiões tropicais e semiáridas, a influência ambiental sobre a reprodução animal está mais relacionada à sazonalidade das chuvas e aos seus efeitos diretos sobre a disponibilidade, a qualidade e o valor nutritivo das forragens (REGE et al., 2000). Dessa forma, o entendimento do comportamento fisiológico, produtivo e reprodutivo de diferentes espécies e raças, em distintas regiões e épocas do ano, associado às variações na produção e qualidade do ejaculado, constitui ferramenta essencial para a utilização racional e eficiente dos reprodutores nos sistemas de produção animal (DELGADILLO et al., 1991).

Embora diversos estudos tenham sido realizados abordando características fisiológicas e qualidade seminal em pequenos ruminantes, ainda são escassas as pesquisas que avaliam, de forma integrada, os parâmetros fisiológicos e reprodutivos de ovinos da raça Dorper em diferentes épocas do ano, especialmente em condições de semiárido. Diante dessa lacuna, o presente estudo teve como objetivo avaliar as características fisiológicas e reprodutivas de ovinos Dorper nos períodos seco e chuvoso no semiárido paraibano, contribuindo para a compreensão da adaptabilidade dessa raça às condições climáticas regionais e para o aprimoramento das estratégias de manejo reprodutivo em ambientes tropicais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Campina Grande através do protocolo CEP 039/2017.

2.1 LOCAL

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA-PB (Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A).

2.2 ANIMAIS E MANEJO

Foram utilizados seis ovinos da raça Dorper, com idade entre dois a três anos. O experimento foi realizado em duas épocas do ano, seca (setembro a dezembro) e chuvosa (abril a julho). Os animais foram mantidos em sistema semi-intensivo de manejo. A alimentação era composta de milho triturado (35%), farelo de soja (20%), farelo de trigo (43%), calcário calcítico (1%) e sal mineral (1%) e de silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* [L.] Moench), diariamente a água foi fornecida *ad libitum*. Todos os animais receberam a mesma dieta nos dois períodos experimentais.

2.3 VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Durante o período experimental foram registrados os dados climatológicos, por meio do *datalogger* tipo HOBO com cabo externo acoplado ao globo negro, instalados em ambiente de sol e sombra no local experimental, a uma altura semelhante à dos animais, o *datalogger* foi programado, por meio do software, para registrar os dados ambientais a cada hora, por 24 horas, durante todo o período do experimento, foi utilizado para análise estatística os horários de 9h e 15h, com os dados ambientais foi calculado o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) utilizando-se da fórmula: $ITGU = TGN + 0,36 \times Tpo + 41,5$, descrita por Buffington et al. (1981), onde Tgn é a temperatura do globo negro e Tpo é a temperatura do ponto de orvalho.

2.4 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS

As variáveis fisiológicas foram aferidas quinzenalmente nos horários das 9h e às 15h. A frequência respiratória foi tomada pela contagem dos movimentos respiratórios com auxílio de estetoscópio flexível, colocado na região torácica direita, contando-se o número de movimentos durante 30 segundos e o valor obtido multiplicado por dois, para se calcular a frequência respiratória por minuto.

A temperatura retal foi mensurada por meio de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44°C, o qual foi introduzido diretamente no reto do animal, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado expresso em graus centígrados.

Foi utilizado termografia de infravermelho para obter a temperatura superficial (TS), utilizando uma câmera termográfica (Fluke Ti 25) com calibração automática e emissividade de 0,98, recomendada pelo fabricante para tecidos biológicos. A câmera termográfica através de imagem proporciona observar a distribuição da temperatura superficial de um determinado corpo. Cada termograma gerado foi gravado em um cartão de memória e posteriormente analisado pelo *software Smartview* versão 3.1, onde foram obtidas as temperaturas médias da região do corpo (lado direito) e dos testículos.

2.5 AVALIAÇÃO DA GLICOSE

Para avaliação dos níveis de glicose, foram realizadas coletas de amostras de sangue de todos os animais duas horas após a alimentação matutina, quinzenalmente, por punção na jugular, mediante a utilização de seringa descartável, o sangue foi colocado em tubos plásticos contendo fluoreto de sódio.

Posteriormente, as amostras foram centrifugadas a 3000 rotações por minuto e o plasma colocado em tubos “Ependorf” e guardado em freezer a – 20°C. A análise de glicose, foi realizada com kit comercial (Glicose LiquiformVet - Labtest), que utiliza método enzimático colorimétrico cinético, com leitura realizada em analisador automático de bioquímica sanguínea (Lab Systems MultiScan MS), no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário, Campus de Patos-PB.

2.6 AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA

O perímetro escrotal foi mensurado uma vez por mês com o auxílio de fita métrica específica, aferida em centímetros, com precisão de 1,0mm, na posição mediana do escroto, no ponto de maior dimensão, envolvendo as duas gónadas e o escroto, bem como, a consistência testicular por palpação, de acordo com os critérios propostos pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013). A consistência testicular foi classificada em escala de 1 (mais flácida) a 5 (mais firme).

2.7 COLHEITA DO SÊMEN

As coletas foram realizadas quinzenalmente, totalizando 16 coletas com auxílio de vagina artificial e fêmea estrogenizada. Com posterior análise das variáveis qualitativas e quantitativas do sêmen.

2.8 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ESPERMÁTICAS

O sêmen foi avaliado quanto ao volume do ejaculado, movimento de massa (turbilhonamento), motilidade progressiva, vigor espermático, concentração e morfologia das células espermáticas.

Depois de colhido, o volume do ejaculado foi medido no próprio tubo coletor. O sêmen foi mantido a 37°C em banho-maria e imediatamente avaliado quanto às características de movimento de massa (turbilhonamento), em lâmina pré-aquecida. Para a avaliação da motilidade progressiva e vigor das células espermáticas a análise foi realizada em lâmina, sob lamínula, em microscopia óptica em aumento de 10X.

O movimento de massa das células foi classificado em escala que varia de 0 (movimento ausente) a 5 (máximo). A motilidade progressiva foi determinada em função da proporção de células com movimento progressivo no melhor dos campos avaliados (em %). O vigor espermático, por sua vez, foi estimado concomitantemente à avaliação da motilidade progressiva, e o resultado foi dado pela estimativa da força de movimentação progressiva individual das células móveis do ejaculado e sua classificação foi em uma escala de 0 (ausente) a 5 (máxima).

Para concentração espermática, foi utilizada uma alíquota de 10 μ L de sêmen diluído em 4 mL de solução tamponada de formol salino. A contagem das células foi realizada em câmara hematómica de Neubauer, sob microscopia óptica em aumento de 1000X.

Para avaliar a morfologia espermática, amostras de sêmen foram diluídas em 2mL de solução tamponada de formol salino e mantidas em refrigerador a 5°C. No momento da análise, uma alíquota de 7 μ L da amostra com formol foi colocada entre lâmina e lamínula e a preparação úmida foi observada em microscopia de contraste de fase sob aumento de 1000X e uso de óleo de imersão, onde foram contados 100 espermatozoides por amostra analisada.

Para a classificação morfológica das células foram considerados o contorno, a estrutura, o posicionamento e a integridade das seguintes regiões do espermatozoide: cabeça, acrossomo, peça intermediária e cauda. Quando presentes, estruturas com duplicação, células com formas teratológicas, além de células menos comuns ao ejaculado (hemácias, leucócitos, células de descamação epitelial, células gigantes e células imaturas da linhagem germinativa) também foram anotadas e o resultado foi expresso em porcentagem.

2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados dos parâmetros ambientais e fisiológicos foram submetidos à análise de variância, por meio do programa estatístico SAEG 9.1 e as médias comparadas pelo teste Tukey e Scott-Knott ao nível de significância de 5% de probabilidade e os dados dos parâmetros reprodutivos submetidos à análise de variância, por meio do software Statistical Analysis System (SAS 2002) e as médias comparadas pelo teste de Tukey e Scott-Knott com significância de 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média registrada para TA na época chuvosa e no turno da manhã (27.47°C e 26.95°C), respectivamente, (Tabela1), apresentaram-se dentro da zona de conforto térmico para a espécie. Baêta & Souza (1997), citam que para ovinos adultos a zona de conforto térmico, varia entre 25°C a 30°C.

Já na época seca e no turno da tarde a média registrada para TA (31.14°C e 31.66°C) (Tabela1), respectivamente, excedeu a temperatura da zona de conforto térmico, estabelecida pelos mesmos autores. Nos estudos de Leitão et al. (2013), as médias registradas para TA no turno da

manhã se apresentaram dentro da zona de conforto térmico para ovinos (27.30°C e 28.79°C), respectivamente.

Resultados superiores foram encontrados pelos autores anteriormente mencionados, para as médias registradas para TA no turno da tarde (33.99°C e 35.91°C), respectivamente, no qual todos excederam a temperatura da zona de conforto térmico, entretanto, neste estudo, as médias da TA tanto na época quanto no turno da tarde ficaram abaixo das médias dos estudos citados.

A TA e UR são inversamente proporcionais em relação aos horários do dia, isto é, nos horários em que a TA foi menor (época chuvosa e turno manhã), a UR foi maior e assim, vice-versa. Esse comportamento é bem característico do clima tropical, observado também em vários outros estudos (LEITÃO et al. 2013).

Tabela 1. Médias da temperatura ambiente (TA), umidade relativa (UR), temperatura de globo negro (TGN) e do índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) em função das épocas seca (setembro a dezembro de 2016) e chuvosa (abril a julho de 2017) e dos turnos manhã e tarde, no ambiente experimental localizado no semiárido paraibano.

		Parâmetros Ambientais			
Fatores		TA (°C)	UR%	TGN	ITGU
Época	Seca	31.14a	43.30b	33.25a	80.85a
	Chuvosa	27.47b	60.33a	28.03b	76.25b
Turno	Manhã	26.95b	61.15a	28.34b	76.61b
	Tarde	31.66a	42.48a	32.95a	80.49a
CV (%)		9.59	23.08	8.82	3.01

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$).

Fonte: Tese de Doutorado da primeira autora.

A TGN apresenta-se equivalente a TA ao longo do dia, no entanto, com valores superiores, devido à influência do calor incorporado ao mesmo, captado pelo globo negro. As médias foram maiores na época seca e no turno da tarde, assim como para TA (Tabela1).

As médias registradas para o ITGU foram superiores na época seca (80.85) e no turno da tarde (80.49) as da época chuvosa (76.25) e no turno da manhã (76.61) (Tabela1).

De acordo com Souza (2010) ainda não existe uma tabela que indique os valores ideais do ITGU para ovinos e caprinos. O mesmo afirma que o valor de ITGU igual a 83 pode indicar uma condição de estresse médio-alto para ovinos. Segundo Santos et al. (2006) valores de ITGU até

79.0 caracteriza ambiente de conforto térmico para ovinos Santa Inês, Morada Nova e seus mestiços com a raça Dorper às condições climáticas do trópico do semiárido nordestino.

Houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os meses setembro e outubro com relação a novembro e dezembro dentro da época seca e nos meses de abril e maio quando comparados a junho e julho na época chuvosa, onde a TA foi superior nos meses de setembro e outubro e inferior nos meses de junho e julho (Tabela2).

As médias da TGN foram superiores nos meses de setembro e outubro e inferiores nos meses de junho e julho (Tabela 2), semelhante à da TA, sendo que nos meses mais quentes as médias superaram os 35°C, considerado temperatura crítica para ovinos. As médias do ITGU foram superiores nos meses de setembro e outubro (Tabela2), assim como a TGN e TA e inferiores nos meses de junho e julho. Porém, a média mais alta do ITGU foi de 82.42, o valor representa situação de perigo térmico para ovinos Santa Inês, Dorper e seus mestiços segundo Cesar et al. (2004).

Tabela 2. Médias dos dados meteorológicos: temperatura ambiente (TA), umidade relativa (UR), temperatura de globo negro (TGN) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) em função dos meses das épocas seca (setembro a dezembro de 2016) e chuvosa (abril a julho de 2017) no ambiente experimental localizado no semiárido paraibano.

Meses	Parâmetros Ambientais			
	TA (°C)	UR%	TGN	ITGU
Setembro	33.40a	34.30c	35.17a	82.32a
Outubro	32.72a	37.70c	35.20a	82.42a
Novembro	28.82b	53.82b	30.72b	78.95b
Dezembro	29.62b	47.37b	31.92b	79.70b
Abril	29.52b	49.42b	30.12b	78.25b
Maio	29.82b	51.77b	30.10b	78.20b
Junho	26.02c	68.05a	26.25c	74.42c
Julho	24.52c	72.10a	25.67c	74.15c
CV (%)	5.26	15.57	5.01	1.77

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste ScottKnott ($p<0,05$).

Fonte:Tese de Doutorado da primeira autora.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as médias nas épocas para os níveis de glicose sanguínea (Tabela3). Esse comportamento pode estar associado ao fato de os animais serem adultos e já adaptados às condições climáticas locais, uma vez que a maior média da temperatura ambiente registrada foi de 31,14 °C, valor considerado compatível com a zona de conforto térmico

para a espécie ovina. Tal condição é corroborada pela média do ITGU de 80,85, a qual caracteriza um ambiente de perigo térmico, e não de estresse severo. Ademais, esse resultado pode também estar relacionado à uniformidade da alimentação e do manejo adotados, os quais foram mantidos constantes ao longo das duas épocas experimentais.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) nas médias dos parâmetros fisiológicos FR, TR, TSméd e TSmáx (Tabela3) em relação à época, com médias superiores na época seca para, devido às condições ambientais mais desfavoráveis nesse período.

Tabela 3. Médias dos parâmetros fisiológicos e reprodutivos: glicose sanguínea (mg/dL), frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR), temperatura superficial média (TSméd), temperatura superficial máxima (TSmáx), temperatura testicular superficial média (TTSméd), temperatura testicular superficial máxima (TTSmáx), perímetro escrotal PE (cm), comprimento do testículo esquerdo CE (cm), comprimento do testículo direito CD (cm), volume (mL), turbilhonamento (0-5), motilidade (%), Vigor (0-5), concentração (10^9 /mL), defeitos maiores (maiores), defeitos menores (menores) e defeitos espermáticos totais em função das épocas seca (setembro a dezembro de 2016) e chuvosa (abril a julho de 2017) no ambiente experimental localizado no semiárido paraibano.

Parâmetros	Época		Turno		CV(%)
	Seca	Chuvosa	Manhã	Tarde	
Glicose (mg/dL)	53.28a	54.51a	-	-	9.63
FR mov/min	63.75a	41.30b	50.21a	54.83a	37.26
TR (°C)	38.80a	38.45b	38.56a	38.69a	0.79
TSméd (°C)	34.18a	33.63b	32.31b	35.49a	1.68
TSmáx (°C)	38.05a	37.74b	37.09b	38.70a	0.70
TTSméd (°C)	34.33a	34.05a	33.16b	35.22a	1.25
TTSmáx (°C)	37.18a	37.20a	36.45b	37.93a	0.99
PE (cm)	33.80a	32.80a	-	-	8.99
CE (cm)	17.60a	17.50a	-	-	15.10
CD (cm)	17.30a	17.80a	-	-	15.86
Vol (mL)	1.39a	1.01b	-	-	25.92
Turb (0-5)	2.92a	2.92a	-	-	30.51
Mot (%)	67.37a	76.50a	-	-	23.67
Vig (0-5)	3.00a	3.07a	-	-	21.11
Conc (10^9 /mL)	228.80a	250.80a	-	-	52.24
Maiores (%)	6.02a	9.15a	-	-	84.56
Menores (%)	19.47a	6.82b	-	-	73.09
Total (%)	25.50a	15.97b	-	-	63.58

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste ScottKnott ($p < 0,05$).

Fonte: Tese de Doutorado da primeira autora.

Conforme Silanikove (2000) a frequência respiratória 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; e acima 200 para ovinos, o estresse é classificado como severo.

A frequência respiratória, nesta pesquisa, foi significativamente maior durante a época seca (63.75 mov/min), no turno da tarde (54.83 mov/min) do que na época chuvosa (41.30 mov/min), no turno da manhã (50.21 mov/min) e com base na classificação Silanikove (2000), pode-se dizer que os ovinos apresentaram estresse térmico médio-alto na época seca e baixo na época chuvosa.

Observou-se variação significativa nas médias da TR entre as épocas, sendo que a temperatura na época seca (38.80°C) superou a da época chuvosa (38.45°C), e não houve efeito significativo dos turnos para a mesma variável. No entanto, a faixa de normalidade da TR para a espécie varia 38.3°C a 39.9°C (BERGT & HALLGRÍMUR 1996), concordando que, apesar da diferença significativa entre as épocas, as médias da TR estão situadas dentro do intervalo tido como normal para a espécie.

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) de época e turno para as médias da TSméd e TSmáx (34.18°C e 38.05°C, 33.63°C e 37.74°C) e (32.31°C e 37.09°C, 35.49°C e 38.70°C), respectivamente (Tabela 3). Porém, as médias da TS estão dentro da normalidade para a espécie. As médias da TSmáx foram iguais ou inferiores à temperatura retal, mostrando que os animais não estocaram calor.

As médias da TTSméd foram entre 3°C e 5°C abaixo da temperatura corporal e as médias da TTSmáx foram abaixo da temperatura corporal. As médias da TTSmáx correspondem à área da região do colo (área dos cordões espermáticos), onde inicia a troca de calor por meio do mecanismo de contra corrente, o que pode indicar que os animais estavam conseguindo dissipar calor, uma vez que, todas as médias foram menores do que a temperatura corporal.

A temperatura testicular dos mamíferos deve ser inferior a temperatura corporal, entre 2°C a 6°C inferior, para se obter um funcionamento eficaz (KLEIN 2014).

A regulação da temperatura testicular é realizada pelo saco escrotal pendular, a pele escrotal, os músculos cremaster e dartos e a vasculatura testicular. A troca de calor realizada pela vasculatura testicular é por mecanismo de contracorrente, presente no funículo espermático. Sendo composto por um plexo pampiniforme constituído por veias testiculares, que circulam o sangue

venoso, com uma temperatura mais baixa do que a temperatura corporal, enovelado sobre a artéria testicular, que passa sangue arterial, que está na temperatura corporal (KLEIN 2014).

Entre os parâmetros seminais, apenas o volume apresentou diferença significativa ($p<0,05$) em relação à época seca e chuvosa (1.39mL e 1.01mL), respectivamente (Tabela3). Apesar da diferença para o volume entre as épocas o mesmo pode variar de 0.5 a 3mL para a espécie (CBRA, 2013).

Resultado semelhante foi encontrado por Maia et al. (2015) com média de volume de 1,27mL. Resultado diferente do obtido neste estudo foi encontrado por Frazão Sobrinho et al. (2014) ao avaliarem as características do sêmen nos períodos chuvoso e seco de ovinos Dorper, Santa Inês e sem padrão racial definido, tendo média de volume de 0.82mL e 0.71mL, respectivamente, a média para a raça Dorper foi de 0.63mL.

O turbilhonamento e a motilidade espermática apresentaram-se discretamente abaixo do valor de referência para a espécie, nas épocas seca e chuvosa. Conforme Salviano & Souza (2008) o turbilhonamento é decorrente da influência mútua entre a motilidade, vigor e concentração espermática. O mesmo pode ser afetado por fatores extrínsecos, como método de coleta, condições de preservação e temperatura da amostra (CBRA, 2013).

Houve efeito significativo ($p<0,05$) para defeitos menores e defeitos totais entre as épocas, apresentando médias superiores na época seca (Tabela3). O CBRA (2013) recomenda número total de espermatozoide/ejaculado anormais seja $\leq 20\%$ para ovinos.

Segundo Dickson (1996) o estresse provoca um aumento dos níveis de cortisol livre no plasma sanguíneo, cujas concentrações plasmáticas variam amplamente, porém, o estímulo da hipófise e adrenal estão associados ao aumento dos níveis de cortisol, glicose e ácidos graxos livres no plasma.

Houve diferença significativa ($p<0,05$) em todos os parâmetros fisiológicos entre os meses do período experimental (Tabela 4). A FR foi maior no mês de dezembro e menores nos meses de outubro, maio, junho e julho. A FR sofreu influência da temperatura ambiente, os meses com menor FR foram os meses com menor TA, porém, dezembro não foi o mês com maior TA (Tabela 2), entretanto, com base na classificação Silanikove (2000) de 60-80mov/min corresponde a um estresse térmico médio-alto, embora que dezembro teve a maior média entre os demais, à média não ultrapassou a faixa dos 80mov/min.

Um dos principais efeitos do estresse é a elevação da concentração sanguínea de cortisol. Este hormônio atua aumentando a disponibilidade de glicose para o metabolismo celular (SAPOLSKY et al. 2000).

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) em todos os parâmetros fisiológicos entre os meses do período experimental (Tabela 4). A FR foi maior no mês de dezembro e menores nos meses de outubro, maio, junho e julho.

A FR sofreu influência da temperatura ambiente, os meses com menor FR foram os meses com menor TA, porém, dezembro não foi o mês com maior TA (Tabela 2), entretanto, com base na classificação Silanikove (2000) de 60-80 mov/min corresponde a um estresse térmico médio-alto, embora que dezembro teve a maior média entre os demais, à média não ultrapassou a faixa dos 80 mov/min.

Tabela 4. Médias dos parâmetros fisiológicos e reprodutivos: glicose sanguínea (mg/dL), frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR), temperatura superficial média (T_{Sméd}), temperatura superficial máxima (T_{Smáx}), temperatura testicular superficial média (T_{TSméd}), temperatura testicular superficial máxima (T_{TSmáx}), perímetro escrotal PE (cm), comprimento do testículo esquerdo CE (cm), comprimento do testículo direito CD (cm), volume (mL), turbilhonamento (0-5), motilidade (%), Vigor (0-5), concentração (10^9 /mL), defeitos maiores (maiores), defeitos menores (menores) e defeitos espermáticos totais em função dos meses das épocas seca (setembro a dezembro de 2016) e chuvosa (abril a julho de 2017) no ambiente experimental localizado no semiárido paraibano.

Parâmetros	Meses								CV (%)
	Set	Out	Nov	Dez	Abr	Mai	Jun	Jul	
Glicose	49.70a	56.81a	52.29a	54.33a	49.53a	53.30a	54.22a	61.00a	13.44
FR mov/min	61.62b	50.50c	57.16b	80.00a	59.29b	41.00c	27.75c	37.16c	44.66
TR (°C)	38.72a	38.76a	38.72a	38.98a	38.60a	38.47b	38.45b	38.39b	0.97
T _{Sméd} (°C)	34.10b	34.11b	33.83b	34.67b	36.57a	36.62a	31.40c	29.91c	5.71
T _{Smáx} (°C)	37.82b	37.99b	38.02b	38.35b	38.97a	38.85a	36.92c	36.22c	2.71
T _{TSméd} (°C)	34.26b	34.42b	34.31b	34.32b	35.46a	35.42a	33.16c	32.17c	3.88
T _{TSmáx} (°C)	36.95c	37.08b	37.26b	37.42b	38.25a	37.95a	36.58c	36.02c	2.71
Vol (mL)	1.11abc	1.60a	1.50ab	1.35abc	0.95bc	1.21abc	0.98bc	0.90c	24.26
Turb (0-5)	3.70a	1.90b	3.10ab	3.00ab	3.20ab	2.50ab	2.90ab	3.10ab	27.29
Mot (%)	84.00a	54.00a	63.50a	68.00a	82.00a	68.00a	77.00a	79.00a	22.15
Vig (0-5)	3.70a	2.50b	2.90ab	2.90ab	3.00ab	2.70ab	3.40ab	3.20ab	16.38
Conc (10^9 /mL)	159.40b	265.00ab	311.60ab	179.20b	136.70b	187.90b	425.30a	253.3ab	39.15
Maiores (%)	6.00a	3.70a	8.10a	6.30a	12.00a	9.20a	10.90a	4.50a	85.64
Menores (%)	17.20ab	23.90a	18.70ab	18.10ab	7.70ab	10.00ab	6.30ab	3.10b	76.55
Total (%)	23.20a	27.60a	26.80a	24.40a	19.70a	19.20a	17.20a	7.60a	66.34

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

Fonte: Tese de Doutorado da primeira autora.

As médias da TR foram superiores nos meses de setembro a abril e inferiores nos meses de maio a julho, o que está relacionado com o período de menor temperatura. No entanto, apesar da diferença significativa, todas as médias estão dentro da faixa de normalidade para a espécie segundo Bergt & Hallgrímur (1996). Mostrando que os animais não armazenaram calor. As médias da TSméd e TSmáx tiveram a mesma diferença significativa, foram superiores nos meses de abril e maio e inferiores nos meses de junho e julho. Contudo, mesmo com essas diferenças, a temperatura está dentro da variação fisiológica. Silva et al. (2006a) relatam que a temperatura superficial é influenciada pela temperatura ambiente, gradiente térmico e mesmo que de forma indireta, pela radiação.

As médias da TSméd e TSmáx tiveram a mesma diferença significativa, foram superiores nos meses de abril e maio e inferiores nos meses de junho e julho. Contudo, mesmo com essas diferenças, a temperatura está dentro da variação fisiológica. Silva et al. (2006a) relatam que a temperatura superficial é influenciada pela temperatura ambiente, gradiente térmico e mesmo que de forma indireta, pela radiação.

As médias da TTSméd e TTSmáx foram superiores nos meses de abril e maio e inferiores nos meses de junho e julho. Apesar disso, todas as médias foram inferiores a TR e TSméd e TSmáx, o que pode indicar que os animais estavam conseguindo dissipar calor.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) nas médias de volume, turbilhonamento, vigor e concentração espermática (Tabela4). O turbilhonamento e o vigor foram superiores no mês de setembro e inferiores no mês de outubro.

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) nas médias de defeitos menores nos meses (Tabela4), apresentando média superior no mês de outubro e média inferior no mês de julho, além disso, as médias dos meses da época chuvosa foram inferiores ao da época seca, o que pode ser atribuído aos fatores ambientais, às respostas fisiológicas e as características seminais dos mesmos.

Embora não tenha ocorrido diferença significativa para os defeitos totais entre os meses na época chuvosa, as médias foram inferiores ao da época seca e estão dentro da média recomendada para a espécie, já nos meses da época seca as médias foram acima do valor preconizado para a espécie segundo CBRA (2013).

4 CONCLUSÕES

Ovinos da raça Dorper criados no semiárido paraibano apresentam baixo nível de estresse e boa adaptabilidade fisiológica às condições climáticas do semiárido nas diferentes épocas do ano (período seco e chuvoso).

Os parâmetros reprodutivos avaliados sofrem influência negativa exercida pela temperatura ambiente na época seca que interferiram sobre os parâmetros seminais, apresentando uma maior porcentagem de patologias espermáticas.

REFERÊNCIAS

- BAÊTA, F.C. & SOUZA C.F. 2010. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2ª ed. Viçosa: UFV, p.05-269.
- BERGT, E.A & HALLGRÍMUR, J. **Regulação da temperatura e fisiologia ambiental**. P.805-813. In: **Dukes - Fisiologia dos animais domésticos**. 11ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996.
- BUFFINGTON, D.E., COLAZZO-AROCHO A. & CANTON, G.H. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transact. ASAE**, v.24, n.3, p.07110714, 1981.
- DELGADILLO, J.A., LEBOEUF B. & CHEMINEAU P. Decrease in the seasonality of sexual behavior and sperm production in bucks by exposure to short photoperiodic cycles. **Theriogenology**. 36(5):755-770, 1991.
- DICKSON, W.M. **Endocrinologia, reprodução e lactação. Glândulas endócrinas**. p. 571-169. In: Swenson M.J. Dukes: *Fisiologia dois animais domésticos*. 11ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996.
- EMEPA. Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A. 2018. Estação Experimental de Pendência. Disponível em:
<<http://gestaounificada.pb.gov.br/emepa/empresa/estacoes-experimentais/estacao-experimental-pendencia-1/estacao-experimental-pendencia/view>> acesso em: 21 jan. 2018.
- FRAZÃO SOBRINHO, J.M., CASTELO BRANCO M.A., et al. Características do sêmen de carneiros Dorper, Santa Inês e sem padrão racial definido, pré e pós-congelamento, nos períodos chuvoso e seco. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.66, n.4, p.69-976, 2014.
- KLEIN, B.G. **Fisiologia reprodutiva do macho**, p.451-459. In: Klein B.G (Eds), Cunningham tratado de fisiologia veterinária. 5ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2014.

LEITÃO, M.M.V.B.R., Oliveira G.M., Almeida A.C. & Sousa P.H. F. 2013. Conforto e estresse térmico em ovinos no Norte da Bahia. **Revta. Bras. Eng. Agríc. Amb.**, v.17, n.12, p.1355-1360, 2013.

MAIA, M.S., SILVA, J.V.C., MEDEIROS, I.M., et al. Características seminais de carneiros das raças Dorper, Santa Inês e mestiços em condições de clima tropical. **Ciênc. Vet. Tróp.**, v.18, n.1, p.20-25, 2015.

REGE, J.E.O., TOE F., MUKASA-MUGERWA, E., TEMBELY, D., et al. Reproductive characteristics of Ethiopian highland sheep. II. Genetic parameters of semen characteristics and their relationships with testicular measurements in ram lambs. **Small. Rum. Resear.**, v.37, n.3, p.173-187, 2000.

SALVIANO, M.B. & SOUZA, J.A.T. Avaliação andrológica e tecnologia do sêmen caprino. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.32, n.3, p.59-167, 2008.

SAEG. 2007. **Sistema para análises estatísticas**. versão 9.1. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Fundação Arthur Bernardes. (CD-ROM).

SANTOS, J.R.S., SOUZA, B.B., SOUZA, W.H., 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 do semiárido nordestino. **Ciênc. e agrotec.**, v.30, n.5, p.995-1001, 2006.

SAPOLSKY, R.M., ROMERO, M.L. & MUNCK, A.U. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. **Endoc. Reviews**. 21(1):55-89, 2000.

SAS. 2002. **Getting started with the SAS learning edition**. Cary: SAS Institute, p.01200.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v.67, n.2, p.1-18, 2000.

SILVA, E.M.N., SOUZA, B.B., SILVA, G.A.S., et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. **Ciênc. e Agrotec.**, v.30, n.3, p.516-521, 2006a.

SILVA, F.V., BORGES I., LANA, A.M.Q., BORGES, A.L.C.C., et al. Bem-estar dos cordeiros submetidos ao transporte rodoviário e avaliação das carcaças e carnes. **Pesq. Vet. Bras.**, v.37, n.6, p.630-636, 2017.

SILVA, G.A., SOUZA, B.B., ALFARO, C.E.P., et al. Efeito da época do ano e período do dia sobre parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semiárido paraibano. **Revta. Bras. Eng. Agríc. Amb.** 10(4):903- 909, 2006b.

SOUZA, B.B. Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil. **FarmPoint-ovinos e caprinos** - radares técnicos – Bem-estar e comportamento animal, 2010.

SOUZA, B.B., BATISTA, N.L., SUSIN, I., et al. Diferenças genéticas nas respostas fisiológicas de ovelhas em ambiente tropical. **J. Anim. Behav. Biomet.**, v.1, n.2, p.37-43, 2013.

SOUZA, B.B., BENICIO, A.W.A., BENICIO T.M.A., Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos. **J. Anim. Behav. Biomet.**, v.3, n.2, p.42-50, 2015.