

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA-PB
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Maria Evelaine de Lucena Nascimento

**INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS SOBRE PARÂMETROS
FISIOLÓGICOS DE CABRAS LEITEIRAS NO SERTÃO PARAIBANO**

Sousa-PB
Março de 2019

Maria Evelaine de Lucena Nascimento

**INFLUENCIA DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS SOBRE PARÂMETROS
FISIOLÓGICOS DE CABRAS LEITEIRAS NO SERTÃO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte das exigências para conclusão do
Curso de Graduação de Bacharelado em
Medicina Veterinária do Instituto Federal da
Paraíba Campus Sousa

Orietadora: Prof^ª Dr^ª Tatiana Gouveia Pinto Costa

Coorientadora: Prof^ª Dr^ª Maiza Araujo Cordão

Sousa-PB

Março de 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Edgreyce Bezerra dos Santos – Bibliotecária CRB 15/586

N244i Nascimento, Maria Evelaine de Lucena.
Influência das variáveis climáticas sobre parâmetros fisiológicos de cabras leiteiras no sertão Paraibano / Maria Evelaine de Lucena Nascimento. – Sousa, PB : A Autora, 2019.
33 p.
Orientadora : Dra. Tatiana Gouveia Pinto Costa.
Coorientadora : Dra. Maíza Araújo Cordão.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do IFPB – Sousa.
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

1 Caprinocultura. 2 Homeotermia. 3 Semiárido Paraibano.
Título.

Maria Evelaine de Lucena Nascimento

**INFLUENCIA DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS SOBRE PARÂMETROS
FISIOLÓGICOS DE CABRAS LEITEIRAS NO SERTÃO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em ___/___/_____ pela Comissão
Examinadora:

Orientador(a):

Prof.^a Dra. Tatiana Gouveia Pinto Costa
zootecnista
Instituto Federal da Paraíba-IFPB

Avaliadoras (a):


Prof.^a Dra. Maiza Araújo Cordão
Médica veterinária
Faculdade Nova Esperança-FACENE

Prof.^a Dra. Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira
Médica veterinária
Instituto Federal da Paraíba-IFPB

À Deus, por tudo que tem realizado em minha vida.
À minha família. O amor de vocês é o meu combustível.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus em primeiro lugar, que é o centro e o fundamento de tudo em minha vida.

À minha família, em especial a minha mãe (Maria Socorro) e ao meu pai (José Elias) por todo o amor, carinho, cuidado e incentivo, pelo exemplo de caráter, dedicação e força que têm me dado Amo vocês.

Aos meus irmãos (Elaine, Edilasio, Heline, Sergio, Eveline e Rudan) pela amizade e companheirismo que existe entre nós, amo muito vocês.

Aos meus avôs e avós, tios (as), primos (as), amigos(as) que sempre se fizeram presentes na minha vida.

Ao meu namorado Jonas, que sempre esteve disposto a me ajudar em todos os desafios. Pela paciência, cuidado, carinho e companheirismo que sempre teve comigo, muito obrigada meu amor.

Aos meus professores orientadores, professora Tatiana Gouveia, Maiza Cordão, Jaime Miguel e Suely Cristina os meus mais sinceros agradecimentos, pela paciência, competência, amizade, incentivo, por toda ajuda e inúmeros ensinamentos que me proporcionaram.

Aos meus queridos amigos e amigas, colegas do curso de Medicina Veterinária especialmente (Natália, Camila, Samara, Laynaslan, Isabela) e amizades que encontrei em Sousa em especial (Juliana, Joyce, Bia, Gabriela). Vocês são exemplos de companheirismo e determinação, trouxeram alegria aos dias árduos desta batalha, muito obrigada por tudo.

A toda a equipe de pesquisa, voluntários e amigos que contribuíram com toda a ajuda e amizade, (Deyvid, Felipe, Raquel, Clara, Thiago, Aldeones, Aldo, Magno, Wllisse, Rafaela, Jaciely, Roni, Kézia, Cristina, Rafael, Francisco, Laisa, Luana, Aline, Cipriano Júlia, Ramon, Igor, Amanda, Fabrício), agradeço imensamente. Vocês foram peça fundamental para a realização deste trabalho.

A todos os professores os quais se dedicaram em seus ensinamentos nos direcionando pelo caminho do conhecimento e profissionalismo, em especial (Francisco Nogueira, Lisanka Ângelo, Liziane Duarte,) os quais pude conviver profissionalmente em pesquisa e estágios agradeço imensamente por todo incentivo.

Aos servidores da instituição, os quais pude construir uma amizade e que sempre me ajudaram seja com ações ou palavras de incentivo, em especial (Neto Vaqueiro, seu

Tatá Inácia, Lurdinha, Miúda, Ceará, Corrinha, Eliana, Elisangela, Jessica, Edvanildo e Hermano) Muito Obrigada!

A todos que de alguma forma, me ajudaram durante esse percurso, meus agradecimentos. Que Deus os abençoe!

RESUMO: Raças exóticas, especializadas na produção de leite estão ganhando espaço na caprinocultura brasileira, principalmente na região Nordeste. Objetivou-se conhecer a resposta fisiológica de caprinos mestiços ao sistema de produção intensivo, submetidos a variáveis climáticas do sertão paraibano na estação seca e chuvosa, nos turnos manhã e tarde. O experimento foi conduzido no Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa, unidade São Gonçalo. Utilizou-se 10 cabras leiteiras mestiças das raças Saanen, Toggenburg e Alpina com peso médio de 40 kg e idades semelhantes de aproximadamente 2 anos. Analisou-se as variáveis climáticas do ambiente, parâmetros fisiológicos, perfil hematológico e composição do leite durante as duas estações. Observou-se maior índice de umidade no período chuvoso e temperatura elevada em ambas as estações. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para todas as variáveis frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal nas diferentes estações e turnos, elevando-se principalmente no período da tarde. Os constituintes sanguíneos nos diferentes períodos não diferiram significativamente para as variáveis leucócitos e proteína total ($P > 0,05$), diferindo apenas nos valores de hematócrito e hemácias ($P < 0,05$), estes mais elevados durante a estação seca. Na composição do leite, houve diferença significativa apenas para a proteína ($P < 0,05$), não diferindo para densidade, gordura, crioscopia e acidez ($P < 0,05$). Caprinos mestiços avaliados em diferentes turnos no sertão paraibano apresentaram situação de estresse por calor principalmente no período da tarde. Em contrapartida, apresentaram capacidade de adaptação, mantendo a homeotermia com estabilidade na temperatura retal, constituintes sanguíneos e composição do leite dentro dos valores estabelecidos para a espécie.

Palavras-chave: Caprinocultura. Homeotermia. Semiárido.

ABSTRACT: Exotic breeds specializing in milk production are gaining ground in Brazilian goat breeding, mainly in the Northeast region. The objective of this study was to determine the physiological response of mestizo goats to the intensive production system, submitted to climatic variables in the dry and rainy season, in the morning and afternoon shifts. The experiment was conducted at the Paraíba Federal Institute, Campus Sousa, São Gonçalo. Ten crossbred dairy goats from the Saanen, Toggenburg and Alpina breeds with an average weight of 40 kg and similar ages of approximately 2 years were used. The climatic variables of the environment, physiological parameters, hematological profile and milk composition during the two seasons were analyzed. It was observed a higher moisture content in the rainy season and high temperature in both seasons. There was a significant difference ($P < 0.05$) for all variables heart rate, respiratory rate and rectal temperature in the different seasons and shifts, rising mainly in the afternoon. The blood constituents in the different periods did not differ significantly for the leukocyte and total protein variables ($P > 0.05$), differing only in the values of hematocrit and erythrocytes ($P < 0.05$), which were higher during the dry season. In the milk composition, there was a significant difference only for the protein ($P < 0.05$), not differing for density, fat, cryoscopy and acidity ($P < 0.05$). Crossbred goats evaluated in different shifts in the Paraíba Sertão presented a situation of heat stress mainly in the afternoon. On the other hand, they presented adaptive capacity, maintaining homeothermia with stability in the rectal temperature, blood constituents and milk composition within the established values for the species.

Keywords: Goat breeding. Homeothermia. Semiarid.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura1 -Instalação dos animais experimentais.....	19
Figura2 -Aferição de parâmetros fisiológicos em cabras leiteiras	20
Figura 4 - Análises hematológicas de cabras leiteiras HV-IFPB	21
Figura 3 -Análise fisico-química do leite de cabra –IFPB	22
Figura 5 - Valores de Temperatura do Ar (T°Ar) e Umidade Relativa (UR%) nos períodos chuvoso e seco durante o ano de 2018 em São Gonçalo, Sousa-PB.	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição bromatológica da dieta fornecida aos animais do experimento.....	19
Tabela 2-Valores médios de Temperatura do Ar (T°Ar) e Umidade Relativa (UR) observada em período chuvoso (Maio) e seco (Outubro) nos turnos da manhã e tarde	24
Tabela 3-Parâmetros fisiológicos, Temperatura Retal (TR), Frequência Respiratória (FR) e Frequência Cardíaca (FC) de cabras leiteiras em função dos períodos chuvoso e seco.....	25
Tabela 4 -Valores hematológicos de cabras leiteiras em estação seca e chuvosa no sertão paraibano	27
Tabela 5-Composição do leite de cabra leiteiras nos períodos chuvoso e seco	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CEUA- Comissão de Ética para o Uso de Animais

CV –Coeficiente de Variação

EDTA- Etileno-Diamino Tetra-Acético)

FC-Frequência Cardíaca

FR- Frequência Respiratória

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e estatística

IFPB-Instituto Federal da Paraíba

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia

ITU-Índice de Temperatura e Umidade

Kg - quilograma

ML-Mililitros

T_{ar}- Temperatura do ar

TR-Temperatura Retal

µL- Microlitros

UR-Umidade Relativa do Ar

°C –Graus Celsius

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 População Amostral	18
3.2 Dieta	19
3.3 variáveis Climáticas	19
3.4 Determinação dos Parâmetros Fisiológicos	20
3.5 Análises Hematológicas	20
3.6 Composição do Leite	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Variáveis Climáticas	23
4.2 Parâmetros Fisiológicos	25
4.3 Perfil Hematológico	26
4.4 Composição do Leite	28
5. CONCLUSÕES	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1. INTRODUÇÃO

Raças exóticas, especializadas na produção leiteira como Saanen, Toggenbug e Alpina estão ganhando espaço na caprinocultura brasileira. A criação de caprinos está difundida em todo o território brasileiro, possuindo atualmente cerca de 9.592.079 cabeças. A região Nordeste é detentora de grande maioria da criação, concentrada principalmente nos estados da Bahia, Pernambuco, Piauí, Ceará e Paraíba, sendo este com efetivo de 613.919 cabeças, ocupando a quinta posição no ranking nacional. Além disso, a produção de leite anual nesse estado é de 15.577. O município de Sousa, pertence ao estado da Paraíba e possui atualmente 2.640 cabeças de caprinos (IBGE, 2017). Incluído na região semiárida brasileira, o município apresenta temperaturas mais baixas durante o primeiro semestre do ano com 31°C durante o segundo trimestre, correspondendo aos meses de abril maio e junho e temperaturas mais elevadas durante o segundo semestre, atingindo máxima de 34°C no quarto trimestre do ano, correspondendo aos meses de setembro outubro e novembro (INMET, 2010).

Apesar das estiagens, a caprinocultura no estado da Paraíba é responsável por uma fonte de renda significativa para os produtores, visto que a rentabilidade da criação de caprinos leiteiros pode chegar a 12% em estudos realizados na Paraíba, podendo o produtor estender essa atividade por longo período (OLIVEIRA et al., 2018). Além disso, estando incluída na agricultura familiar, incentiva a participação de mulheres no negócio rural, promovendo a equidade de gêneros e participação de toda família, sendo considerada uma atividade viável (CABRAL, 2006). Esta atividade tem alcançado crescimento satisfatório principalmente no semiárido paraibano, onde os produtores tiveram incentivo governamental, promovendo aquisição de animais, industrialização e distribuição do leite (CARDOSO et al., 2010).

O mercado consumidor de produtos de origem animal, tem se tornado mais exigente quanto aos assuntos relacionados ao bem estar animal, de modo que as empresas que atendem a essa demanda, conseqüentemente, se tornam privilegiadas nas negociações, além de minimizar perdas no sistema produtivo, visto que, o bem estar animal está diretamente ligado à produção, pois, o conforto térmico proporciona menos estresse, tornando os animais mais produtivos.

O conceito de bem estar de um indivíduo, diz respeito ao seu estado em relação às tentativas de adaptar-se ao seu ambiente (DUKES, 2006). Portanto, é de fundamental importância o conhecimento sobre a capacidade de adaptação dos animais às características climáticas a que serão submetidos, pois, considerando-se que a produtividade e o desempenho animal estão diretamente relacionados ao clima e ao fator adaptabilidade animal à região, se faz necessário adotar estratégias tecnológicas, nutricionais e físicas que permitam

potencializar a produtividade dos rebanhos. Faz-se necessário realizar estudos que possam identificar fatores que dificultam a produção animal na região, assim como contribuir para a adoção de medidas estratégicas que possibilitem a permanência desses animais, aliada a um bom desempenho produtivo. Desse modo, objetivou-se avaliar a resposta fisiológica de cabras leiteiras mestiças das raças Saanen, Toggenburg e Alpina, submetidas a um sistema de criação intensivo no sertão paraibano na estação seca e chuvosa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A caprinocultura e o homem sempre estiveram interligados desde o início das civilizações, onde os animais eram fonte de alimento e vestimentas (CORDEIRO & CORDEIRO, 2006). No Brasil, a caprinocultura leiteira tem se tornado uma importante atividade no âmbito social e econômico, principalmente no que se refere à região Nordeste (SOUZA et al., 2015) na qual está inserida maior parte do efetivo nacional com efetivo de 8.944.461 cabeças de caprinos (IBGE, 2017).

Atualmente, a caprinocultura possui material genético de alta potencialidade, no entanto, ocorre simultaneamente maior exigência com relação ao ambiente no qual estão inseridos, que possibilitem melhor adaptação (FERREIRA, 2005). Um dos principais objetivos da criação de caprinos em sistema de confinamento no semiárido paraibano é restringir os efeitos do ambiente sobre os animais, buscando diminuir o estresse térmico, promovido pelo alto índice de radiação solar.

Raças especializadas na produção de leite de origem suíça, como Saanen, Alpina e Toggenburg são bastante difundidas em nosso país. No Nordeste, essas são umas das raças de caprino leiteiras mais representativas, principalmente no semiárido (MALHEIRO FILHO et al., 2014). No entanto, são animais adaptados a baixas temperaturas, no Brasil, esses animais estão quase sempre, submetidos a elevadas temperaturas ambientais, principalmente em regiões semiáridas (SOUZA et al., 2015).

Considera-se a temperatura como o fator mais importante quando se pretende determinar o tipo de animal que se pretende criar em determinada região, pois animais que não conseguem se adaptar tropicalmente apresentam processo de hipertermia, enquanto que em animais adaptados aos trópicos se observa pouca ou nenhuma elevação da temperatura corporal (AZEVEDO & ALVES, 2009). Trata-se, portanto, de um mecanismo de defesa do organismo animal durante os períodos de temperatura elevada (CUNNINGHAM, 2008).

A faixa de temperatura ideal para os caprinos permanecerem na zona de termoneutralidade, deve estar entre 20°C e 30 °C, onde o animal não sente estresse por calor ou pelo frio (DUKES, 2006). No entanto, há dois limites estabelecidos para a zona de termoneutralidade, sendo estes a Temperatura Crítica Superior (TCS) onde temperatura acima dessa faixa indica situação de estresse pelo calor, levando a vasodilatação periférica, aumento da frequência respiratória, aumento da ingestão de água e diminuição da ingestão de alimentos e Temperatura Crítica Inferior (TCI), levando o animal a estresse pelo frio acarretando em vasoconstrição diminuição da frequência respiratória, aumento da ingestão de

alimento e diminuição da ingestão de água (AZEVEDO & ALVES, 2009). A TCS para caprinos está acima de 34°C, enquanto que TCI está abaixo de -20°C (DUKES, 2006).

Fisiologicamente, ocorrem reações diferentes entre os animais em virtude de fatores ambientais (SOUSA et al., 2011). Em climas quentes, a eliminação do excesso de calor corporal ocorre principalmente através da evaporação, podendo ocorrer na superfície do corpo, ou através do aparelho respiratório, esta forma de perda de calor pode ser prejudicada com o aumento da umidade relativa do ar (FERREIRA, 2005). Em situação de estresse térmico, em razão da elevação da temperatura do ar e da umidade relativa do ar baixa, pode-se observar o aumento da frequência respiratória e termólise evaporativa nos animais, o que reflete na perda de peso, redução no consumo de alimento e aumento no consumo de água (BRASIL et al., 2000).

Com o aumento no ritmo respiratório, o ar inspirado tem maior contato com a umidade dos alvéolos, levando à maior evaporação e perda de calor, no entanto, o aumento excessivo da frequência respiratória tende a ser prejudicial, uma vez que diminui a quantidade de dióxido de carbono no sangue levando à alcalemia sanguínea, além de promover maior movimentação dos músculos respiratórios, resultando em maior produção de calor, anulando o seu objetivo (DUKES, 2006)

Com relação aos animais homeotermos, como é o caso dos ruminantes, conseguem manter constância na temperatura corporal em virtude de alterações ambientais, o que lhes permitem maior sobrevivência a diversas condições climáticas (CUNNINGHAM, 2008).

Ferreira (2005) ressalta que a temperatura corporal de homeotérmicos pode variar conforme a idade, o sexo as estações do ano, a hora do dia, incluindo ainda o tipo de alimentação a digestão e a ingestão de água. Além disso, os parâmetros hematológicos de animais criados em clima tropical, podem sofrer influencia das variáveis climáticas, onde, níveis de leucócitos totais, hematócrito e numero de hemácias podem variar, durante as diferentes estações do ano (SOUZA et al., 2015).

Segundo Ferreira (2005), quando os animais são mantidos em estresse por calor, seu organismo utiliza mecanismos para diminuir a produção de calor proveniente da fermentação ruminal, pois, quanto mais calor ele produz (calor endógeno), maior será o esforço para dissipar o calor excedente para o ambiente. Assim, o primeiro mecanismo utilizado é a redução do consumo de alimentos. Esse comportamento é adotado para se diminuir a termogênese induzida pela dieta, pois, de acordo com Ribeiro et al. (2008) quando eleva a temperatura ambiente pode ocorrer processo de hipertermia, sendo este responsável pela redução da ingestão de alimentos, interferindo negativamente na produção animal.

Obter conhecimento dos fatores que atuam sobre as raças leiteiras, são de fundamental importância visto que, a quantidade e a composição do leite podem variar sob influência direta do ambiente onde o animal está inserido (BELOTI, 2015).

Os animais estão expostos constantemente à carga térmica radiante, seja através da radiação direta ou pelas das ondas emitidas por objetos sólidos ao seu redor, dessa forma, o sombreamento é indispensável aos animais que estão expostos a um possível estresse térmico, sendo o confinamento uma alternativa para se reduzir a carga térmica radiante, principalmente em regiões semiáridas, promovendo a diminuição do estresse por calor (COSTA NETO, 2014).

O conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e suas respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas é preponderante na adequação do sistema produtivo, pois, para a máxima produtividade é necessário que a temperatura esteja dentro de uma faixa adequada, também chamada zona de conforto térmico, na qual não há gasto de energia ou atividade metabólica para aquecer ou esfriar o corpo (NEIVA et al. 2004), Dessa forma, animais que conseguem se adaptar, apresentam características positivas mantendo bom desempenho produtivo, resistência a doenças e baixa taxa de mortalidade (CUNNINGHAM, 2008).

Por isso, a introdução de raças especializadas e adaptadas se apresenta como alternativa para a caprinocultura a fim de promover maior produtividade do rebanho, principalmente no que se refere ao semiárido nordestino, visto que há poucos estudos relacionados à adaptação desses animais (SILVA et al., 2006),

Os índices de conforto térmico são ferramentas bioclimatológicas essenciais quando se busca selecionar animais mais adaptados às condições climáticas de região semiárida (ROBERTO et. al., 2011). Portanto, faz-se necessário conhecer o clima e a resposta animal, em termos comportamentais, fisiológicos e produtivos que melhor se adequem ao sistema de produção desejado, submetidos a tais variáveis climáticas (NEIVA et al., 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal da Paraíba (IFPB) campus Sousa, unidade São Gonçalo-PB, no setor de ovinocultura. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para o Uso de Animais do Instituto Federal da Paraíba (CEUA/IFPB-SOUSA) registrado sob protocolo nº23000.000978.2018-12. O município de realização do estudo apresenta características climáticas anuais de temperatura média compensada de 26,60°C, precipitação de 1050,2 mm, umidade relativa do ar média de 63,7% e insolação de 3256,6 por hora, estando a uma latitude de 6,75 e longitude de 38,21 (INMET, 2010).

3.1 População Amostral

Foram utilizadas 10 cabras leiteiras mestiças das raças Saanen, Toggenburg e Alpina Francesa com peso médio de 40 kg e idades semelhantes de aproximadamente 2 anos, as quais permaneceram confinadas por dois meses, sendo um na estação chuvosa (maio) e um mês na estação seca (Outubro) de 2018. A divisão das épocas chuvosa e seca foi baseada nos dados pluviométricos cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Os animais permaneceram alojados em baias individuais medindo 1,50 m de largura e 3,00 m de comprimento, em sentido Leste-Oeste, construídas com arame liso e madeira, em chão batido, parcialmente cobertas com telhado de fibrocimento. As baias continham bebedouros e comedouros individuais (Figura 1).



Figura1-Instalação dos animais experimentais
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2 Dieta

A dieta dos animais era composta por alimento volumoso de feno de Tifton e alimento concentrado (Tabela1), ofertada duas vezes ao dia, recebendo dieta correspondente ao seu consumo e desempenho produtivo, respeitando-se o fornecimento de 3% do peso vivo seguindo recomendação do NRC, (2007) para atender as exigências de cabras leiteiras.

Tabela1.Composição bromatológica da dieta de cabras leiteiras

Proporção(%)	Feno de Tifton	Concentrado
Volumoso: Concentrado	40	60
Composição Química		
Matéria Seca %	85,45	92,67
Proteína Bruta %	8,4	—
Matéria Mineral %	8,88	15,89
Fibra Detergente Neutro %	74,81	19,68
Fibra Detergente Ácido %	44,49	14,71

3.3 variáveis Climáticas

Foi instalado um data logger tipo HOBO, posicionado no interior das baias, programado para registrar os dados a cada trinta minutos nos períodos da manhã e tarde na durante a estação seca e chuvosa. O equipamento funciona como uma estação meteorológica automática, o qual determinou os índices de Temperatura do ar ($T_{ar}^{\circ C}$) e Umidade Relativa do

ar (UR%) para a obtenção do ITU (Índice de Temperatura e Umidade) a partir da fórmula $ITU = 0,8TA + UR(TA - 14,3)/100 + 46,3$.

3.4 Determinação dos Parâmetros Fisiológicos

Foram aferidos os parâmetros fisiológicos de cabras leiteiras em diferentes períodos de tempo, correspondendo ao período seco e chuvoso. Realizando-as com frequência de intervalo de dois dias semanais, nos turnos da manhã e tarde, correspondendo aos horários entre 09:00 as 11:00 e 15:00 a 17:00, respectivamente, com os animais mantidos dentro das baias. Aferiu-se frequência cardíaca por minuto através de ausculta com estetoscópio, frequência respiratória, observando-se movimentos respiratórios costo-abdominais por minuto e temperatura retal em °C através de termômetro digital (Figura 2).



Figura2-Aferição de parâmetros fisiológicos em cabras leiteiras
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Análises Hematológicas

Para a realização de exames hematológicos, o sangue foi coletado quinzenalmente nos meses avaliados, durante a época chuvosa e seca. Coletou-se 5 ml de sangue, mediante venopunção da veia jugular, utilizando-se agulhas descartáveis e depositados em tubos de coleta a vácuo (Vacutainer Systems ®) com anticoagulante EDTA (etileno-diamino tetraacético) a 10%. As amostras coletadas foram armazenadas em refrigeração a 4°C por até 4 horas para contagem total de leucócitos (células /mm³) e eritrócitos (x10⁶ /mL) em câmara tipo Neubauer modificada. Para tanto, foi realizada a diluição das células, homogeneização lenta e leitura em microscópio óptico, além de determinação do volume globular pela técnica

do micro-hematócrito em centrífuga, seguindo recomendações de Gonzáles & Silva (2008) (figura 3).

As respectivas análises foram realizadas no laboratório de patologia clínica do hospital veterinário no IFPB.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico SAS (2004), e as medias foram avaliadas pelo teste de Tukey adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

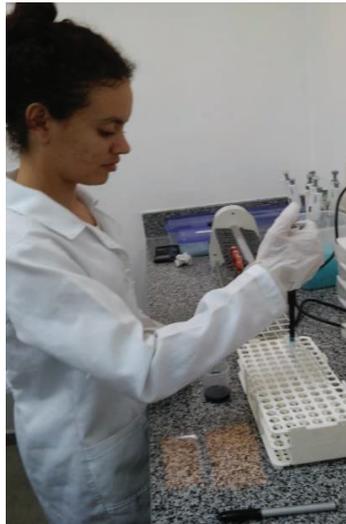


Figura 3- Análises hematológicas de cabras leiteiras HV-IFPB
Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 Composição do Leite

As análises de composição do leite foram realizadas no laboratório de análise físico-química de alimentos, localizado no IFPB – Campus Sousa.

As amostras foram obtidas por meio de ordenha manual, onde o leite da produção da manhã foi acondicionado em ambiente refrigerado para que, em seguida, fosse misturado ao leite da ordenha da tarde para obtenção de uma amostra composta individual por dia. Retirou-se uma alíquota de 300 mL para as análises físico-químicas a qual foi depositada em recipientes hermeticamente fechados, com identificação e resfriada a 4°C até a realização das análises. Posteriormente, as amostras foram caracterizadas quanto à sua composição, analisando-se as concentrações de gordura com utilização do lactobutirômetro de Gerber, adição de ácido sulfúrico e álcool isoamílico, centrifuga de Gerber e banho-maria. Determinou-se a titulação de proteína e obtenção da densidade com uso de termolactodensímetro de Quevenne, além de determinação do índice crioscópico por meio de crioscópio eletrônico e acidez titulável utilizando-se pipeta volumétrica, bequer bureta e

reagentes como solução de hidróxido de sódio e solução de fenolftaleína. A determinação de sólidos totais (ST) e sólidos não gordurosos (SNG) foi obtida por meio de fórmulas (ADOLF LUTZ, 2008).



Figura 4-Análise físico-química do leite de cabra –IFPB
Fonte: Arquivo Pessoal

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico SAS (2003), adotando-se o nível de 5% de probabilidade e teste de médias T.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Variáveis Climáticas

A figura 5 representa graficamente as variações mensais de temperatura e a umidade relativa do ar durante o ano de 2018. Pode-se verificar que os meses de março a maio, foram os que apresentaram os maiores níveis de umidade relativa do ar, porém as menores temperaturas foram registradas entre os meses de maio e agosto. Enquanto as maiores temperaturas e menor umidade foram registradas *in loco*, e compreenderam os meses de setembro a novembro. Dessa forma, verifica-se que as avaliações realizadas compreenderam os meses com as maiores variações de temperatura, representando o período chuvoso (maio) e período seco (outubro).

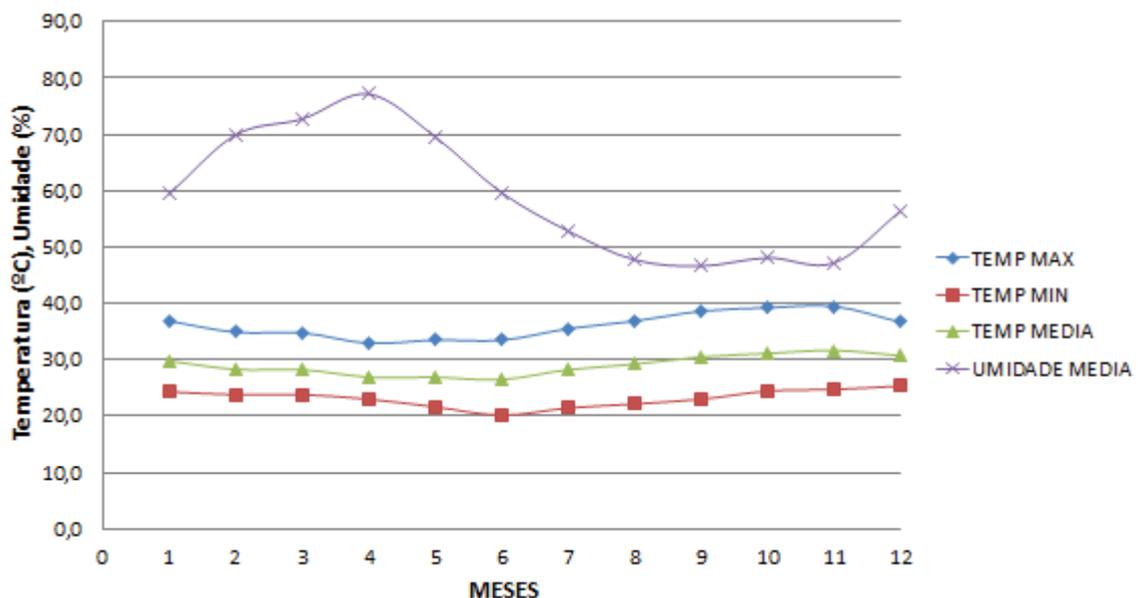


Figura 5 - Valores de Temperatura do Ar ($T^{\circ}\text{Ar}$) e Umidade Relativa (UR%) nos períodos chuvoso e seco durante o ano de 2018 em São Gonçalo, Sousa-PB.

Os resultados observados referentes à temperatura demonstram que se obteve maior índice durante o período seco, principalmente nos meses de outubro e novembro atingindo a máxima de $39,2^{\circ}\text{C}$ e $39,5^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Para os valores de umidade relativa do ar tem se observado índices maiores durante o período chuvoso principalmente no mês de abril, onde se obteve média de $77,2\%$ e no mês de maio atingindo média de 69% , coincidindo com o período de maior precipitação pluviométrica segundo dados do INMET.

Quanto aos valores registrados para temperatura, umidade e índice de temperatura e umidade, comparando-se os turnos manhã e tarde nas estações chuvosa e seca, foi encontrada diferença significativa ($P < 0,05$) para todas as variáveis conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2-Valores médios de Temperatura do Ar (T°Ar), Umidade Relativa (UR) e Índice de Temperatura e Umidade (ITU) em período chuvoso e seco nos turnos da manhã e tarde.

Variáveis	Período Experimental e Turnos					
	Estação Chuvosa		Estação Seca		P	CV
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde		
T (°C)	29,4	33,7	33,1	37,9	0,0001	3,03
UR (%)	64,4	54,5	44,4	32,3	0,0001	5,09
ITU	78,5	83,8	82,2	88,0	0,0001	1,66

Observou-se que a temperatura se manteve acima da zona de termoneutralidade para caprinos, apresentando valores acima de 35° C, tanto na estação seca quanto na chuvosa principalmente no turno da tarde, a qual deve estar entre 20 a 30 °C segundo Cunningham (2008), atingindo a temperatura crítica superior. Temperaturas acima dessa faixa indicam situação de estresse pelo calor, o que pode acarretar em mecanismos fisiológicos para regular a temperatura, como vasodilatação periférica, aumento da FR e aumento da ingestão de água (DUKES, 2006), podendo influenciar negativamente o desempenho produtivo, pois ocorre simultaneamente a diminuição na ingestão de alimentos e perda de peso, consequentemente (BRASIL et al., 2000). No entanto, segundo Dukes (2006), o termostato hipotalâmico de animais endotérmicos é capaz de manter uma constância na temperatura corporal em amplas faixas de temperaturas ambientais.

A variável ITU se manteve acima da zona de conforto em todos os períodos mesmo na estação chuvosa, o que representa segundo Ferreira (2005) situação de alerta, pois, se manteve acima de 74, atingindo situação de emergência para os animais durante o período seco no turno da tarde. Em todos os casos encontrou-se condição térmica acima do conforto, indicando que os animais se encontravam em estresse mesmo em ambiente de sombra.

Tais resultados também foram descritos por Pereira et al (2011) e Martim et al (2018) que relataram condições de estresse por calor para os animais no semiárido mesmo na sombra.

Roberto (2010), verificou diferença de turno quanto aos parâmetros ambientais, descrevendo aumento significativo no turno da tarde, apresentando demonstrando situação de estresse térmico em ambos os turnos com média de ITGU 81,35 no turno da manhã e 90,74 no turno da tarde. Cordão et al. (2010) relataram temperaturas do ar atingindo máxima de 38 °C, ITGU de 87,86 e umidade relativa do ar de 39,92% no período da tarde em região semiárida, ambos acima da zona de conforto para caprinos.

4.2 Parâmetros Fisiológicos

Avaliando-se os parâmetros fisiológicos nas diferentes estações do ano, nos turnos manhã e tarde, observou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) para todas as variáveis FC, FR e TR (Tabela 3), porém, os valores de FC e TR permaneceram dentro do preconizado por Feitosa (2008) que considera normal para caprinos TR (38,5 a 39,7 °C) e frequência cardíaca (95 a 120 bpm). Quanto à FR, houve um aumento, pois, segundo Feitosa (2008), deve estar entre 20 a 30 mpm, no entanto, atingiu 39,3 mpm no período da tarde durante a estação seca (Tabela 3).

Tabela 3- Temperatura Retal (TR), Frequência Respiratória (FR) e Frequência Cardíaca (FC) de cabras leiteiras em função dos períodos chuvoso e seco, nos turnos manhã e tarde.

Variáveis	Período Experimental e Turnos					
	Estação Chuvosa		Estação Seca		P	CV
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde		
FC (bpm)	101	109	99	108	0,0011	4,81
FR (mpm)	58	71	58	83	0,0001	16,1
TR (°C)	38,87	39,23	38,78	39,31	0,0001	0,52

A elevação dos parâmetros fisiológicos principalmente no período da tarde coincide com maior elevação da temperatura do ar, demonstrando que houve uma correlação positiva entre as duas variáveis. O aumento excessivo da temperatura corporal pode ser letal quando esta se encontra em valores de 45°C uma vez que, leva à desnaturação enzimática. Para tanto o organismo de animais endotérmicos lança mão de mecanismos fisiológicos termorreguladores que impeçam a extrema elevação da temperatura corporal como a sudorese e principalmente a respiração arquejante no caso dos caprinos (CUNNINGHAM, 2008).

Segundo Dukes (2006), a perda evaporativa de calor que ocorre pela vaporização do calor latente, geralmente acontece em apenas uma direção, para fora do corpo. Neste caso ocorre maior ventilação do trato respiratório superior, o qual é acompanhado do aumento do fluxo sanguíneo para a mucosa nasal, dessa forma, o ar inspirado é aquecido enquanto estiver sendo saturado, promovendo a evaporação da água durante a expiração.

O aumento na FR se deve ao fato de que a termólise evaporativa pela respiração é uma das principais formas de dissipação de calor corporal nessa espécie para garantir a manutenção da homeotermia (DUKES, 2006), o que justifica o fato de os animais apresentarem TR dentro da normalidade, apesar de estarem submetidos à altas temperaturas. O autor afirma ainda que fundamentalmente a alteração que acompanhou o surgimento de

animais endotérmicos não foi sua taxa metabólica e sim sua capacidade de regulação fisiológica da temperatura, visto que, adaptação define as características inatas que permitem que um animal sobreviva em ambientes adversos.

Brasil et. al., (2000), verificou valores normais quanto aos parâmetros fisiológicos pela manhã, ocorrendo aumento na frequência respiratória principalmente no turno da tarde (173 mov/min) para cabras da raça Alpina, porém, os animais não conseguiram manter homeotermia, apresentando hipertermia com média de temperatura retal atingindo 40°C, voltando ao normal na manhã seguinte.

Roberto et al. (2010), demonstraram situação de estresse térmico avaliando caprinos mestiços no semiárido, encontrando diferença significativa entre os turnos da manhã e tarde para todas as variáveis estudadas (FR, FC e TR), porém, demonstraram perfil hematológico dentro da normalidade, apresentando capacidade de adaptação. Resultados semelhantes são relatados por Silva (2006) que avaliando a adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos, concluíram que todas as raças mantiveram homeotermia, demonstrando adaptação às condições climáticas do semiárido.

Cordão et al. (2010), avaliando parâmetros fisiológicos de ovinos em região semiárida observou que a temperatura retal e frequência respiratória se mantiveram mais elevadas no turno da tarde, onde a temperatura do ar esteve superior.

Osterno et al. (2013) verificando atributos fisiológicos de caprinos leiteiros, não observaram diferença ($P > 0,05$) entre os períodos para a variável TR e FC, obtendo-se valores médios de 39,46 °C e 117,86 (bpm), os resultados diferiram significativamente para a FR ($P < 0,05$) onde verificou-se maior média no período da tarde 56,82 (mpm).

4.3 Perfil Hematológico

Comparando-se os constituintes sanguíneos nos diferentes períodos e turnos, observou-se que diferiram significativamente nos valores de hemácias e hematócrito ($P < 0,05$), não havendo diferença significativa para as variáveis leucócitos e proteína total ($P > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4 -Valores hematológicos de cabras leiteiras em estação seca e chuvosa

Variáveis	Períodos Experimentais			
	Estação Chuvosa	Estação Seca	P	CV
Hemácias	17.709	21.730	0,0006	23,26
Hematócrito %	23,75	23,5	0,007	0,21
Leucócitos Totais	15491	11.745	0,19	34,64
Proteína Total %	7,92	7,8	0,37	7,88

Os valores médios encontrados no período chuvoso para hemácias estão de acordo com o preconizado por Dukes (2006), os quais devem estar entre 8.000 a 18.000. Já no período seco os animais apresentaram contagem de hemácias ligeiramente acima do preconizado para a espécie, o que pode ser justificado segundo o autor, pelo fato de que as hemácias carregam oxigênio para todo o organismo, neste sentido, quando a temperatura do ar se eleva o sangue aquecido precisa percorrer a região periférica do corpo para que haja contato com a parte externa mais fria e ocorra a resfriamento. Dessa forma, com o aumento da frequência respiratória, há o aumento do débito cardíaco, a fim de transportar o sangue oxigenado, para o corpo, o que leva a maior demanda na produção de eritrócitos, uma vez que a taxa de eritropoese é controlada pela necessidade tecidual de oxigênio, levando á secreção de eritropoetina. Esse processo acontece principalmente no período seco, devido ao aumento da frequência respiratória durante a termólise evaporativa por respiração.

Quanto aos valores médios de hematócrito, apesar da diferença estatística entre as estações seca e chuvosa, permaneceram dentro da normalidade para o qual são preconizados valores entre 22 a 38%, indicando que esses animais não apresentaram condição de hemoconcentração o que segundo Dukes (2006) é reflexo da tentativa de termorregulação por evapotranspiração o que resultaria em desidratação.

Houve uma ligeira elevação nos valores obtidos para contagem total de leucócitos durante a estação chuvosa, apesar de não ser considerado estatisticamente diferente. A leucocitose pode ser resultante de processo infeccioso durante esse período.

Quanto à proteína total, se manteve ligeiramente elevada tanto no período de chuva quanto no período seco, com valores de 7,9 e 7,8, respectivamente para a qual Dukes (2006) preconiza valores entre 6,5 e 7,5 (g/dL). Segundo o autor, a elevação nos níveis de proteína plasmática associada ao aumento da contagem de eritrócitos caracteriza um quadro de desidratação leve, o que pode ser resultante do processo de termólise evaporativa pela

respiração, onde a umidade dos alvéolos associada á elevação da temperatura do ar circulante promove a evaporação das partículas de água.

Souza et al. (2015), avaliando o perfil hematológico de cabras mestiças na época seca, observaram que a contagem de eritrócitos se apresentou mais elevada durante o período seco (14.900). Oliveira et al. (2012) em estudo realizado com cabras adultas nativas verificaram resultados semelhantes, onde o eritrograma (16.057) e leucócitos totais (12.627) se mantiveram mais elevados e o hematócrito dentro da normalidade para caprinos adultos.

Brasil et al. (2000) encontraram diferença no volume globular de animais da raça Alpina quando submetidos a condição de estresse, onde o Volume globular diminuiu de 25,56% em animais termoneutros para 22,16% em animais estressados, mantendo-se dentro dos limites para a espécie.

4.4 Composição do Leite

Avaliando-se a composição do leite nas diferentes estações do ano, não se observou diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis analisadas (Tabela 5) entre período chuvoso e seco.

Tabela 5-Composição do leite de cabra leiteiras nos períodos chuvoso e seco

Variáveis	Períodos Experimentais		
	Estação Chuvosa	Estação seca	P
Acidez Dornick (°D)	18.5	18.16	0.5425
Gordura (%)	4.3	3.9	0.3415
Crioscopia (°H)	0.532	0.540	0.2917
Densidade (g / dL)	1030	1.029	0.3632
pH	6.8	6.51	0.0005
Proteína (%)	2.4	2.41	0.2354
Sólidos Totais (%)	12.98	12.60	0.3998
Sólidos Não Gordurosos (%)	8.73	8.63	0.5623

Valores obtidos para gordura se mantiveram constantes tanto na estação seca quanto na chuvosa. Segundo Dukes (2006) os níveis de gordura são o componente do leite mais variável, podendo ser influenciado por diversos fatores como Intervenções hereditárias, nutricionais e sazonalidade, onde parte significativa da gordura do leite é derivada diretamente da dieta. No entanto, apesar das condições climáticas estressantes não houve decréscimo na quantidade de gordura, indicando que a sazonalidade não interferiu nesse

parâmetro. Provavelmente, a quantidade de gordura não sofreu alteração devido a alimentação que se manteve a mesma nas duas estações, alimento volumoso e concentrado, no qual, a fibra na dieta estimula a produção de gordura no leite, através da produção de ácidos graxos voláteis como o acetato (BERCHIELLI, 2006).

Geralmente existem variações na composição do leite durante as alterações sazonais, onde os níveis de gordura, proteínas, sólidos totais e sólidos não lipídicos são maiores durante os meses de inverno, enquanto os teores de gordura e proteína diminuem durante os meses de verão (DUKES, 2006)

Os valores para as variáveis se mantiveram dentro do preconizado pela Instrução Normativa 37, de 31 de Outubro de 2000 (BRASIL, 2000), exceto, para os valores de crioscopia os quais se apresentaram ligeiramente reduzidos (-0,550 a -0,585 °H) e proteína (mínimo de 2,8%). Segundo Beloti et al. (2015), animais de alta produção podem apresentar diferença nos valores de crioscopia, podendo estar entre -525 a -527°H, além disso, o teor de lactose e sais minerais presentes no leite são fatores que podem influenciar no índice crioscópico.

Observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) para o PH (Tabela 5) entre as estações. No entanto, apesar de haver diferença significativa para os valores de pH, os valores permaneceram dentro da normalidade a qual está entre 6,4 e 6,8, levemente ácido (BELOTI 2015).

Valores obtidos para proteína se mantiveram constantes tanto na estação seca quanto na chuvosa, não apresentando diferença significativa ($P < 0,05$), porém, os valores se mantiveram abaixo do preconizado por Brasil (2000).

Resultados encontrados por Costa et al. (2008) para animais nativos da região semiárida, encontraram valores para acidez (0,19 D) gordura (3,5%), proteína (3,69%), percentual médio de sólidos totais (13,21%) e produção de sólidos não-gordurosos (8,97%).

Brasil et al (2000) relataram que a porcentagem de gordura, proteína, lactose e sólidos totais diminuíram quando os animais estiveram submetidos a condição de estresse pelo calor.

5. CONCLUSÕES

Caprinos de linhagens leiteiras avaliados em diferentes turnos na região de semiárido apresentaram situação de estresse térmico principalmente no período da tarde, com elevação da frequência respiratória, cardíaca e temperatura retal, em contrapartida, apresentaram capacidade de adaptação, mantendo os constituintes sanguíneos e composição do leite dentro dos valores estabelecidos para a espécie.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVÊDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009.
- BELOTI, V. **Leite: obtenção, inspeção e qualidade**. 1 ed. Londrina: Planta, 2015. 417 p.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G.. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006, 540 p.
- BEZERRA, L. R. et al. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no Cariri paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 955-960, 2008.
- BRASIL, A. L. H. et al. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1632-1641, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. **Diário Oficial da União**, 2000.
- CABRAL, A. J. **Custo de produção do leite de cabra no contexto da agricultura familiar**. 2006. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- CARDOSO, M. C. C.; ARAÚJO D. Â. N.; MORAIS F. C. B. Sistema de produção e comercialização do leite de cabra produzido no município de Currais Novos/RN. **Holos**, v. 1, n 13, 2010.
- CORDÃO, M. A. et al. Respostas fisiológicas de cordeiros Santa Inês em confinamento à dieta e ao ambiente físico no trópico semiárido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 6, n. 1, p. 47-51, 2010.
- CORDEIRO, P. R. C.; CORDEIRO, A. G. P. C. Mercado do leite de cabra e de seus derivados. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 12, n. 39, p. 32-43, 2006.
- COSTA, R. G. et al. Características químicas e sensoriais do leite de cabras Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 694-702, 2008.
- COSTA NETO, H. N. **Conforto térmico aplicado ao bem-estar animal**. 2014. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em zootecnia) - Universidade Federal de Goiás.
- CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 579 p. 2008.
- DUKES, H. H. REECE.W.O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 925 p. 2006.

FEITOSA, F. L. **Semiologia veterinária: A arte do diagnóstico**. 2 ed. Rio de Janeiro: Roca, 644 p. 2008.

FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos**. 1 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 371p. 2005.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Patologia Clínica Veterinária: texto introdutório**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. 342 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Gráficos climáticos 2010**. Brasília, 2010.

MALHEIROS FILHO, J. R. et al. Produção, qualidade do leite e índices fisiológicos de cabras Alpinas no semiárido no período chuvoso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 18, n. 7, p.762–768, 2014.

MARTIM, C.C. et al. Caracterização Térmica de um Galpão para Criação de Caprinos na Estação Seca em Sinop – MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.15 n. 28, p.270 – 280, 2018.

NEIVA, M. N. J. 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.668-678, 2004.

NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. National Academy Press, 384 p. 2007.

OLIVEIRA, F.G. et al. Análise da eficiência zootécnica e econômica da caprinocultura leiteira no cariri paraibano. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.12, p.71-78, 2018.

OLIVEIRA, M. G. C. et al. Aspectos hematológicos de caprinos (*Capra hircus*) da raça Canindé criados no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n.1, p. 4-8, 2012.

OSTERNO, J. J. et al. Atributos fisiológicos de caprinos leiteiros submetidos a diferentes fases de aleitamento. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ, 6., 2011, Sobral.[Anais...]. Sobral: UVA, 2011. 5 f., 2013.

PARK, Y. W. et al. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small ruminant research**, v. 68, n. 1-2, p. 88-113, 2007.

PEREIRA, G. M. et al. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça Saanen no semiárido paraibano. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 6, p. 83-88, 2011.

RIBEIRO, N. L. et al. Avaliação dos índices de conforto térmico, parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n. 4, p. 614-623, 2008.

ROBERTO, J. V. B. et al. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 127-132, 2011.

ROBERTO, J. V. B. et al. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 127-132, 2010.

SILVA, E. M. N. et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 516-521, 2006.

SOUSA, B. B. et al. Efeito do clima e da dieta sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de cabras da raça saanen em confinamento no sertão paraibano. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 6, n. 1, p. 77-82, 2011.

SOUZA, P. T. et al. Perfil hematológico de cabras Saanen e mestiças (1/2 Saanen e 1/2 Anglo-nubiana) criadas em clima tropical do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.35 p. 99-104, 2015.