

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS  
EXÓTICOS CRIADOS NO CARIRI CEARENSE

Francisca Maria dos Santos Lima<sup>1</sup>, Erllens Éder Silva<sup>1</sup>, Danilo Leite Fernandes<sup>1</sup>, Expedito  
Danusio de Souza<sup>1</sup>

{franciscamariaifce,erllens.eder}@gmail.com, {danilo.leite,danusio}@ifce.edu.br

**RESUMO:** O presente estudo aborda como temática o hábito de pastejo, as respostas fisiológicas e as variáveis climáticas. O experimento foi conduzido no setor de caprino-ovinocultura do Instituto Federal do Ceará (IFCE) campus Crat, sendo dividido em duas etapas, uma etapa para o estudo do comportamento ingestivo das ovelhas e a outra etapa para as observações climáticas e as respostas fisiológicas. Com isso objetiva identificar o grau de adaptabilidade dos ovinos das raças Dorper e White Dorper ao clima da região do cariri cearense, e ainda observar o comportamento ingestivo dos ovinos da raça White Dorper em pastagem de tifton-85 (*Cynodon ssp.*). Desse modo apresenta como metodologia, as observações diretas de 11h com três repetições e descanso de 5 dias entre cada uma, com os animais e piquete de pastagem de tifton-85. Foram observados os tempos de pastejo, ruminação, ócio, número de bocados e acesso a água com intervalos de 10 minutos. A análise dos gráficos demonstra que a maior porcentagem de animais pastejando ocorre durante as primeiras horas do dia, logo após os animais começam a ficar em ócio e ruminar. Os índices ambientais foram verificados duas vezes ao dia dentro das instalações, estes sofreram influências de turnos, pois no período da tarde as variáveis climáticas estavam fora da zona de termoneutralidade. O turno também influenciou as respostas fisiológicas das ovelhas das raças Dorper e White Dorper. O animal da raça Dorper apresentou-se mais resistente às condições climáticas do cariri cearense.

**Palavras-chave:** Ovelha. Ingestão. Adaptabilidade. Respostas fisiológicas. Hábito de pastejo.

**ABSTRACT:** The present study deals with grazing habit, physiological responses and climatic variables. The experiment was conducted in the goat-sheep industry of the Federal Institute of Ceará (IFCE) Crato campus. It was divided into two stages, a step for the study of the ingestive behavior of the sheep and the other step for the climatic observations and the physiological responses. The objective of this study was to identify the degree of adaptability of sheep of the Dorper and White Dorper races to the climate of the Cariri region of Ceará, and to observe the ingestive behavior of White Dorper sheep in grazing of Tifton-85 (*Cynodon ssp.*). In this way, the direct observations of 11h with three replicates and rest of 5 days between each one, with the animals and tifton-85 pasture picket, grazing times, rumination, idling, number of bites and access to water at 10-minute intervals. The analysis of the graphs shows that the highest percentage of grazing animals occurs during the first hours of the day, soon after the animals begin to idle and ruminate. The environmental indices were verified twice a day inside the facilities, these were influenced by shifts, because in the afternoon the climatic variables were outside the zone of thermoneutralidade. The shift also influenced the physiological responses of Dorper and White Dorper sheep. The animal of the race Dorper presented more resistant the climatic conditions of the cariri cearense.

**Keywords:** Sheep. Ingestion. Adaptability. Physiological responses. Grazing habit.

## 1. INTRODUÇÃO

O ambiente com elevadas temperaturas exerce correlação negativa com os animais. À medida que a temperatura se eleva a produção e reprodução animal sofre redução. Esta relação animal ambiente tem sido estudada por diversos pesquisadores, uma vez que, se deseja maiores índices produtivos em curtos períodos. A introdução de raças adaptadas ao clima da região semiárida é uma estratégia dos produtores para melhorar a produção animal dessa área territorial.

Atualmente as raças de ovinos nativos, seus mestiços e raças exóticas ganharam destaque. Por outro lado, para Cezar *et al.* (2004) os animais de raças nativas como, por exemplo, Santa Inês e

seus mestiços com a raça *Dorper*, estão sendo utilizados em cruzamentos para melhorar as raças nativas no semiárido nordestino, e ainda afirmam que após avaliação dos parâmetros fisiológicos e climatológicos fica claro que a raça *Dorper* pode melhorar geneticamente os ovinos nativos da raça Santa Inês, porém o manejo precisa se adequar, com objetivo de melhorar e reduzir o estresse calórico, que ocorre na grande maioria no turno vespertino. É considerável afirmar que os animais da raça *Dorper* são de origem africana e mesmo que o clima do semiárido da África do Sul seja semelhante ao semiárido brasileiro é necessário ajustes com relação ao conforto e bem estar deste animal (MENDES, 2014).

Ainda que existam pesquisas quanto à adaptabilidade das raças *Dorper* as condições climáticas do semiárido, estas não são suficientes para afirmar que a raça é adaptada (AMADEU, 2012). A partir dessa dúvida de ser a raça *Dorper* a adaptada ou não, motiva a continuação das pesquisas para determinar as faixas de temperaturas de conforto térmico. Mendes (2014) observou na região do semiárido pernambucano que os animais da raça *Dorper* foram capazes de manter as temperaturas corporais dentro das variações consideradas normais, a hipertermia foi evitada, tanto em condição de sol como em condição de sombra e ainda sofreu estresse devido ao calor. Então para considerar uma raça adaptada é preciso medir sua capacidade de tolerância e adaptação ao clima (MEDEIROS *et al.*, 2005).

Segundo Baccari Junior (1990), para avaliar a adaptabilidade dos animais a os ambientes de clima de elevadas temperaturas pode-se realizar o teste de adaptabilidade fisiológica e de adaptabilidade de rendimento ou de produtividade. Baêta e Souza (2011) ressaltam a necessidade de avaliar os efeitos climáticos sobre o comportamento fisiológico dos animais e sua importância para o real conhecimento de sua capacidade de adaptar-se ao ambiente no qual está inserido. Lima *et al.* (2014) afirmam que a melhor forma de medir a existência dos animais, quando estes estão sendo criados em regiões de clima quente, é através das alterações na temperatura retal, temperatura superficial e frequência respiratória.

Existe uma vasta diversidade de genótipos de animais e apresentam padrões diversificados de comportamento, isso reflete nas respostas do comportamento em pastejo e também na busca pela sombra, tempo em ócio e ruminação (BRATTI, 2007). As avaliações do comportamento animal se dão através das observações do tempo despedido pelos animais para pastar, ruminar, deslocar-se e ficar em ócio (ROMAN *et al.*, 2006). A relação planta animal também influencia diretamente o consumo de forragem, uma vez que, o animal dedica boa parte do seu tempo ao pastejo, assim como a profundidade e números de bocados interagem entre si para formar essa relação que poderá determinar a quantidade de forragem consumida (TREVISAN *et al.*, 2004).

Dessa forma, tornou-se fundamental o estudo dos parâmetros fisiológicos e das variáveis climatológicas para as ovelhas da raça *Dorper* e *White Dorper*, assim como o comportamento ingestivo da raça *White Dorper*.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

### 2.1. Histórico das Raças *Dorper* e *White Dorper*

A origem da raça *Dorper* e *White Dorper* data por volta de 1930 e resume-se a um pluralidade de cruzamentos realizados no continente africano, mais precisamente na região sul, de raças locais, com o objetivo de se obter uma raça de ovino capaz de desenvolver, nas condições climáticas áridas e desérticas da África do Sul e com uma carcaça de qualidade. Para chegar à raça de ovinos *Dorper*

foram realizados os cruzamento de diversas raças tais como: indígenas sem lã, raças de corte da Europa, Merinos entre outras. Em 1942 a 1946 através do cruzamento entre a raça *Dorset Horn* e ovelhas da Cabeça Negra da Pérsia (*Blackhead Persian*) surgiu às raças *Dorper* e *White Dorper* (ROSA NOVA *et al.*, 2005).

Quanto à raça *White Dorper*, Vieira (2002), cita que a mesma segue o padrão racial da *Dorper*, com a diferença de que a *White Dorper* apresenta o corpo e pescoço da cor branca e a *Dorper* tem cabeça e pescoço com pelagem preta e o corpo branco. Ainda acrescenta o autor que na raça *White Dorper* além do animal ter todo o corpo branco com lã curta a pele deve ser bem pigmentada ao redor dos olhos, por baixo da cauda, no úbere e nas tetas. É permitido um número limitado de manchas de outras cores nas orelhas e abaixo da linha ventral, porém, sua região ventral não deve apresentar lã.

A raça *Dorper* foi introduzida no Nordeste do Brasil no ano de 1999, através de um acordo entre a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária (EMEPA - PB) e RAMSEM EMBRYO CENTER – África do Sul. Um grupo de pesquisadores da EMEPA-PB foi até a África do Sul conhecer a raça *Dorper* e no ano seguinte retornaram a uma segunda visita para comprar 300 (trezentos) embriões da raça pesquisada. Esclarece ainda o referido autor que um protocolo sanitário entre os países acordados não permitiu importar animais vivos ou sêmen de um país a outro em decorrência de introdução de doenças indesejadas no Brasil, o que, conclui o referenciado, justifica a exportação apenas dos embriões. Os embriões exportados foram descongelados na estação experimental pendência (laboratório), em Soledade (PB), e introduzidas em receptoras da raça Santa Inês para que em abril de 2000 fossem divulgados oficialmente os primeiros ovinos da raça *Dorper* introduzidos no Brasil (VIEIRA, 2002; ROSA NOVA *et al.*, 2005; MACEDO, 2014).

## 2.2. Comportamento Ingestivo

Um dos cuidados que devem ter e observar atentamente na Ovinocultura, até porque influência a produtividade e saúde econômica da criação de ovelhas são os fatores que interferem no comportamento ingestivo do animal. Segundo Barbosa *et al.* (2007) para se obter um controle favorável da produtividade e qualidade da Ovinocultura se faz necessário um monitoramento do pastejo e ofertar nutrição adequada aos animais.

Cardoso *et al.* (2006) mostraram em estudo que para se conhecer a resposta do animal quanto ao resultado do uso de determinada dieta o que possibilita ajustar de acordo com a obtenção de melhores resultados de produtividade econômica do animal se faz necessário como ferramenta principal conhecer a fundo o comportamento ingestivo do animal.

A produção de ovinos em território brasileiro acontece em sua maior parte a pasto. E a má utilização das pastagens e falhas no manejo nutricional da criação de ovelhas pode influenciar negativamente o comportamento ingestivo do animal determinado assim prejuízos econômicos a ovinocultura. Ainda acrescenta o autor que o estudo do comportamento ingestivo permite obter informações sobre as relações que controlam as repostas tanto dos animais quanto das pastagens (BRÂNCIO *et al.*, 2003).

Além de o ambiente estimular respostas comportamentais aos animais, outro fator fundamental é as atividades destes, como por exemplo, o pastejo. Lima *et al.*, (2013) afirmam que essa atividade de pastejo é distribuída assimetricamente durante o dia. Neiva *et al.*, (2004) afirma que a necessidade de observar os possíveis horários que os animais preferem pastear para que sejam estabelecidas estratégias de adequado manejo aos animais.

Já que o comportamento alimentar é influenciado pelo ambiente, Medeiros *et al.*, (2007) observou que as ovelhas no fim de gestação no período diurno, permaneceram mais tempo na atividade de pastejo, seguido pela ruminação e descanso à sombra. Conclui ainda que realizar pesquisa sobre comportamento animal em pastejo é muito importante, considerando a interferência que acontece sobre o consumo do pasto e o desempenho do animal, está ainda a racionalização do manejo com objetivo de reduzir o custo de produção.

### 2.3. Ruminação

O ato de ruminar, segundo Cardoso (2005), compreendem várias atividades como regurgitação, mastigação, salivação e permite a passagem do bolo alimentar para o rúmen, em média os ruminantes levam aproximadamente 50 a 60 segundos para realizar os processos de regurgitação e salivação, esse tempo de realização dessas atividades pode ser prejudicado devidos problemas de saúde, causando uma ruminação ineficiente.

A ruminação ocorre nos períodos diurnos e noturnos, considerando que em várias pesquisas os picos de ruminação acontecem nos horários de baixas temperaturas do dia, sendo que nos animais a ruminação é de 15 a 20 vezes no decorrer do dia (CARDOSO *et al.*, 2005); (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Os animais passam boa parte do seu tempo em ócio e a menor parte do tempo ruminando esta afirmativa concorda com trabalhos realizados por Carvalho *et al.* (2007); Medeiros *et al.*, (2007) e Ortêncio Filho *et al.*, (2001) esse fato pode ser justificado devido elevadas temperaturas em que os animais ficam em ócio na tentativa de manter-se confortáveis perante condição climática pouco favorável.

Para Ribeiro *et al.* (2006), as dietas com elevadas concentrações de volumoso eleva o tempo de ruminação, 40 min a 50 min/kg de matéria seca ingerida.

### 2.4. Ócio

Atividade em ócio ou tempo em ócio, assim chamada por diversos autores, é definida como o tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminado, o tempo de realização dessa atividade se torna maior nos meses mais quentes do ano (AMARAL *et al.*, 2009); (NEIVA *et al.*, 2004).

A metodologia de observação do comportamento ingestivo animal pode ser realizada em tempo direto de 24 horas a cada 5 minutos sem interrupções pode ser 12 horas em dias alternados ou 10 horas ou somente 12 de observações, considerando que cada animal precisa ser observado individualmente de forma ininterruptas a uma distância que não interfira no comportamento ou que causa algum estresse (LIMA *et al.*, 2014); (MEDEIROS *et al.*, 2007).

### 2.5. Variáveis Fisiológicas e Climatológicas

Os animais que estão inseridos na região do semiárido apresentam na maioria dos casos baixa produtividade, esse fato deve ser explicado devido às altas temperaturas (EUSTÁQUI FILHO *et al.*, 2011). O número de pesquisas nessa região tende a aumentar, uma vez que se buscam animais adaptados a regiões de clima quente. Para Titto (1998), os animais e o ambiente no qual está inserido vivem em uma espécie de sistema em que ambos interagem entre si.

Considerando que existe uma correlação entre as variáveis fisiológicas e climatológicas, uma vez que a temperatura do ambiente ultrapasse a zona de termoneutralidade, seu organismo deve buscar meios para manter-se bem por meios dos mecanismos homeostáticos, isso pode ocorrer com a dissipação de calor, elevando sua frequência respiratória, temperatura corporal e ainda a temperatura retal que ao serem aferidas estarão fora do considerado "normal", como uma espécie de alerta.

## 2.6. Temperatura Retal (TR)

A temperatura corporal do animal pode ser aferida através da introdução de um termômetro clínico veterinário de mercúrio e ou digital no reto. A temperatura retal é determinada como parâmetro indicador de conforto térmico quando dentro da zona de conforto, e fora da zona indica que os animais estão em desconforto térmico. Essa temperatura é o resultado da diferença entre a energia térmica dissipada do animal para o meio em que ele está inserido. Existem fatores que são capazes de causar alterações e variações na temperatura corporal do animal, tais como: idade, sexo, estação do ano, horas do dia com oscilações de temperatura, ingestão de alimentos e exercício. Sendo este o parâmetro que melhor funciona como indicador da temperatura do núcleo corporal, utilizada também para identificar o quanto os animais são ou não adaptados a diversos ambientes, tanto de baixas ou elevadas temperaturas (BROWN-BRANDL *et al.*, 2003); (CEZAR *et al.*, 2004).

O sistema nervoso central é responsável pela manutenção da temperatura corporal. Sendo realizado através de ajustes fisiológicos e comportamentais, no qual a perda e produção de calor pelo organismo sejam equilibradas pelo centro termorregulador ao detectar variações de temperatura no ambiente. Para os animais homeotérmicos que mantêm a temperatura corporal dentro de limites estreitos e relativamente constante, eles precisam utilizar de variações fisiológicas, comportamentais e metabólicas para produzir calor, isso quando houver redução da temperatura ambiente, e perder calor para o meio, com objetivo de reduzir a temperatura corporal no estresse calórico (BRIDI, 2003).

Para Bacari Júnior *et al.* (1996), a temperatura retal de caprinos pode variar de 38,5°C a 40,0°C, e para ovinos adultos Cunningham (2004), cita valores semelhantes de 38,5°C e de 39,9°C. Os ovinos precisam manter uma temperatura média basal de 39,1°C. Ao ultrapassar esses valores, significa que os ovinos não foram capazes de manter sua temperatura dentro dos limites aceitáveis.

Vários autores citam que o período da tarde, os animais ao entram em estado de estresse por calor caracterizando hipertermia, devido às temperaturas do período da tarde estarem superiores as temperaturas de conforto térmico, e ainda ocorre redução de apetite, e consequentemente, redução da ingestão de alimentos (CEZAR *et al.*, 2004); (MEDEIROS *et al.*, 2008).

## 2.7. Temperatura Superficial (TS)

A pele é considerada capa protetora contra frio ou calor. A temperatura varia de acordo com as condições ambientais de umidade, radiação solar e velocidade do vento. A temperatura da pele depende principalmente, das condições ambientais tais como: umidade relativa do ar, temperatura do ambiente, vento e ainda das condições fisiológicas tais como, vascularização e evaporação. Os animais dissipam calor para o ambiente através da pele por radiação, condução e convecção, ou melhor, por perda de calor sensível (SILVA, 2010).

A pigmentação também influencia as trocas térmicas entre os animais e o ambiente. A coloração da pele depende da melanina na sua ausência, acontece o nascimento de seres albinos.

Estes seres são menos resistentes a elevadas temperaturas, já que a principal função da melanina é a proteção contra a radiação ultravioleta, o animal albino se torna frágil às condições climáticas no semiárido (BRIDI, 2000; BRASIL *et al.*, 2000)

Segundo Bridi (2003), os animais comportam-se como um sistema de termodinâmica, trocando constantemente energia com o ambiente. De acordo com a autora os fatores externos do ambiente produzem variações internas no animal o que acarreta mudanças relativas na quantidade de energia trocada entre o organismo e o meio ambiente, o que leva a uma necessidade de ajustes fisiológicos para a ocorrência do balanço de calor.

Conclui a autora que a adaptação do organismo a um dado ambiente está relacionada com mudanças estruturais, funcionais ou comportamentais e fisiológicas observadas no animal, no sentido a sobrevivência, reprodução e produção em condições adversas.

Segundo Silva (2004), é de suma importância o conhecimento das respostas ou adaptações fisiológicas, físicas e comportamentais do animal com o ambiente térmico ao qual vai ser inserido, para assim poder se executar medidas ou alterações de manejo, de nutrição, instalações e equipamentos visando à suavização do estresse sofrido pelo animal e maximizando a atividade de produção.

Agentes ambientais externos, assim como a aclimação proporcionada dentro das instalações desempenham efeitos diretos e indiretos sobre a produção animal em todas as suas etapas de produção o que pode acarretar aumento ou redução na produtividade com consequentes prejuízos na atividade econômica (BRIDI, 2003).

De acordo com Columbiano (2007 apud Silva 2009), estresse calórico é definido como uma força exercida pelos componentes térmicos do ambiente sobre um organismo, causando nele uma reação fisiológica proporcional à intensidade da força aplicada e à capacidade do organismo em compensar os desvios causados por essa força. Ainda acrescentar o autor que compensar esse desequilíbrio causado no organismo pelo estresse calórico faz parte dos mecanismos de homeostase do organismo de animais homeotermos.

Se não há essa compensação homeostática, ou se as trocas de calor entre o ambiente e o animal são deficitárias, estabelecem-se episódios de estresse (FERREIRA *et al.*, 2000).

## 2.8. Frequência Respiratória (FR)

A frequência respiratória dos animais também é verificada para indicar o seu grau de adaptabilidade e resistência ao calor, assim como a temperatura retal. Quando a FR (frequência respiratória) está acima do considerado normal para os animais, mesmo que não estejam em situação de estresse, se a temperatura do ambiente estiver elevada, ocorrerá interferência no sistema termorregulador, promovendo perda de calor, por vias evaporativas (pele e respiração). A perda de calor na forma latente, através da FR, por meio de mecanismos termorregulatórios que são acionados é uma defesa para manter a temperatura corporal dentro do limite normal, de forma inteligente o organismo reage evitando o estresse causado por elevação da temperatura (SILVA *et al.*, 2006).

Após elevação dos movimentos respiratórios, com a temperatura elevada de 35°C, prova que a principal forma de dissipar calor nos ovinos é pela frequência respiratória. E temperaturas extremas, como a de 40°C, os animais apresentam média de 173 movimentos. minutos<sup>-1</sup>, com projeção da língua na tentativa de perder calor (EUSTÁQUIO FILHO *et al.*, 2011).

Para Eustáquio Filho *et al.* (2011), a frequência respiratória elevada não significa que o animal está em estresse térmico, considerando que o animal seja eficiente na eliminação de calor, preservando a homeotermia, provavelmente não irá ocorrer estresse calórico. Isso pode haver

variações dependendo de ambiente para ambiente e da eficiência dos meios de dissipação de calor sensível: condução, convecção e radiação, se estes não forem suficientes, o próprio organismo animal irá utilizar mecanismos de dissipar calor insensível (sudorese e ou frequência respiratória) com objetivo de manter a homeotermia.

A frequência respiratória sendo um parâmetro utilizado para quantificar o grau de severidade do estresse pelo calor (SILANIKOVE, 200) afirma que, a frequência respiratória de 40-60, 60-80 e 80-120 movimentos. minutos<sup>-1</sup>, caracterizam, respectivamente, estresse baixo, médio-alto e alto para animais ruminantes. E que 200 movimentos. minutos<sup>-1</sup> para ovinos pode ser considerado estresse severo.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Comportamento Ingestivo

O experimento foi conduzido no setor de caprino-ovinocultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Crato, localizado na região do cariri cearense situado a 7° 14' 03'' S e 39° 24' 34'' W, com altitude de 426m. Nesta região as chuvas se concentram nos meses de dezembro a abril com temperaturas amenas variando entre 24°C a 27°C, apresentando ainda temperatura mínima de 18°C e máxima de 33°C. Neste local está situada a Chapada do Araripe que abrange também os estados do Pernambuco e Piauí.

O período experimental da pesquisa foi dividido em duas etapas, sendo a primeira no ano de 2014. No mês de novembro foi iniciada a fase de adaptação. Em 15 de dezembro estava concluída toda a primeira fase experimental. Já o segundo período ocorreu entre 23 de novembro e 14 de dezembro do ano de 2016. Foram utilizadas 5 fêmeas ovinas, sendo todas puras da raça *White Dorper* com peso em média de 40 kg e estavam no terço final da gestação que caracteriza a mesma condição fisiológica, isso na primeira etapa do experimento na qual realizou-se o comportamento ingestivo a pasto de *tifton-85* (*Cynodon ssp*), pastagem já formada na qual os animais entraram no piquete com o capim na altura de 20cm. No fim da primeira parte do período experimental o capim estava na altura de 10 cm.

A primeira fase do período experimental durou 40 dias, sendo 25 dias para adaptação dos animais ao pasto, e 15 dias para avaliações do comportamento. Foram feitas avaliações do comportamento ingestivo a cada 5 dias com duração de 12h (das 07h da manhã às 18h da tarde). As observações foram repetidas três vezes no mesmo piquete, nos dias 5, 10 e 15 de dezembro. Durante a noite os animais foram abrigados no aprisco em baias coletivas, como de costume da rotina dos animais, e ainda receberam uma alimentação no fim da tarde após a saída do pasto (*tifton-85*). A ração suplementar após os animais passarem o dia no piquete de *tifton* era composta por 51% de farelo de milho, 45% de farelo de soja e 4% de mistura mineral e água *Ad libitum*. Tanto na primeira como na segunda fase do experimento, o delineamento foi inteiramente casualizado.

Considerando a importância do comportamento ingestivo que, segundo Cavalcante *et al.* (2008), é denominado instrumento de avaliação da dieta fornecida aos animais, que facilita o ajuste do manejo nutricional e consequentemente melhor produção de seus produtos e reprodução animal. Para realização do comportamento ingestivo em pastagem de *tifton-85* foram utilizados 5 animais e um só piquete, as observações repetidas três vezes (5 animais, 3 repetições e 1 tratamento). As variáveis analisadas foram: tempo de ruminação, tempo de pastejo, tempo de ócio, número de bocados por minuto e acesso a água. As variáveis analisadas foram obtidas por meio de observações

visuais dos animais a cada 10 minutos, no caso o tempo de pastejo, ruminação e ócio. Já o número de bocados se obteve por meio da contagem direta do total de bocados observado por 1 minuto, e este é o resultado da média de observações a cada meia hora, isso quando os animais estavam pastejando.

### 3.2. Variáveis Fisiológicas e Climatológicas

Na segunda fase do período experimental foram registradas as variáveis climatológicas e fisiológicas. Temperatura máxima e mínima (Tmax e Tmin), umidade relativa do ar (UR%), temperatura de globo negro (TGN), Temperatura do Teto (Tt) e velocidade do vento (VA) dado em m/s. Todas as variáveis foram coletadas duas vezes por dia e três vezes por semana, um total de 14 dias nos horários de 09h da manhã e as 15h da tarde. Para obtenção da temperatura de globo negro foi utilizado um termômetro de globo, confeccionado com esfera de plástico pintada com tinta preta fosca, e na região central do globo foi introduzido um termômetro de mercúrio do modelo ASTM com escala de -10°C a + 50°C. Já a umidade relativa do ar e as temperaturas máximas e mínimas foram coletadas por meio de um termo-higrômetro digital, com escala de 0% a 100%, e precisão de 1% para umidade relativa do ar com escala de -15% a 55% e precisão de 1% para temperatura do ar, equipamentos montados em altura semelhante a dos animais. Os valores da umidade relativa do ar foram utilizados para o cálculo do Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU). A velocidade do vento foi obtida através do uso de um anemômetro portátil digital com hélices, instalado em altura superior a dos animais e utilizado somente nos momentos de coletas das demais variáveis climatológicas. Foi possível determinar a temperatura do teto com uso de um termômetro infravermelho sem contato, sendo este usado também para as variáveis fisiológicas. O ITGU foi calculado pela equação proposta por Buffington *et al.* (1987):

$$ITGU = Tgn + 0,36 \times Tpo + 41,5 \quad (01)$$

Onde:

Tgn = temperatura de globo negro, °C

Tpo = temperatura de ponto de orvalho, °C.

Durante o período experimental foram estudadas e coletadas as variáveis fisiológicas tais como: Frequência Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR) e Temperatura Superficial (TS). Estas foram verificadas três vezes por semana, manhã e à tarde nos seguintes horários das 08h30 às 09h da manhã e das 14h30 às 15h da tarde. A obtenção da frequência respiratória ocorreu através da visualização dos movimentos do flanco, durante quinze segundos multiplicando por quatro, totalizando sessenta, no caso se torna um minuto. Desta maneira, obteve-se a (FR) em movimentos/minuto (mov/min). A temperatura superficial (TS) foi determinada por meio da média da temperatura corporal da pele através dos pontos a seguir: frente, pescoço, costela, lombo, coxa, ventre e canela, verificada com auxílio de um termômetro infravermelho digital sem contato.

A Temperatura Retal (TR) foi coletada com o auxílio de um termômetro clínico digital de escala até 44 °C, sendo este introduzido no reto do animal e permanecendo durante um período de dois minutos.

Os dados referentes ao comportamento ingestivo, como os tempos de pastejo, ruminação e ócio, o número de bocados e o acesso à água, tiveram seus valores expostos em gráficos. As respectivas variáveis fisiológicas e climatológicas foram submetidas à análise de variância,

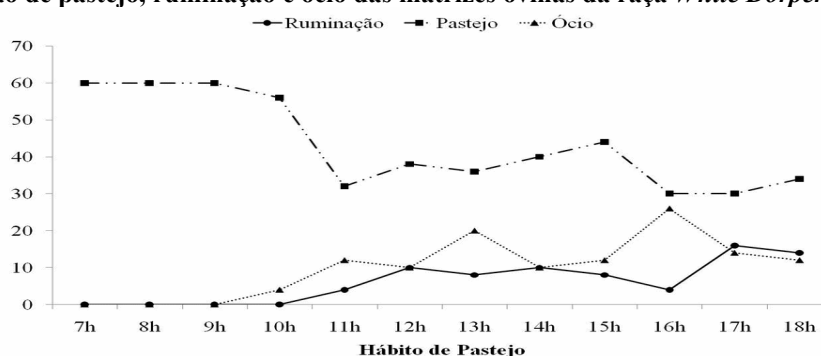
realizada através da utilização do programa de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG,1993) e suas médias foram comparadas pelo teste de *Tukey*, a 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Comportamento Ingestivo

No gráfico da Figura 1 podem ser observados os tempos de pastejo, ruminação e ócio ao longo do dia para as matrizes ovinas da raça *White Dorper* no terço final da gestação. As observações do comportamento ingestivo ocorreram em pastagem de *tifton-85*, com altura de 0,25m. A maior porcentagem de animais em atividade de pastejo concentrou-se principalmente no período da manhã, nos horários entre 07h e 09h, de forma contínua em sua totalidade mantendo-se constante o tempo de pastejo. No horário de 11h a taxa de pastejo decresceu voltando a aumentar no horário de 15h. Nas últimas horas do dia ocorreu oscilações entre decréscimo no intervalo das 15h às 16h até manterem-se constante no final do dia. Os animais iniciaram a ruminação às 10h, uma hora após o pastejo que, por sua vez, ocorreu depois dos picos de pastejo. Às 16h pode ser considerado o horário do dia de zero ruminação, porém, às 17h aconteceu o maior pico. O maior período de ociosidade dos animais ocorreu às 13h e às 16h.

Figura 1. Padrão de pastejo, ruminação e ócio das matrizes ovinas da raça *White Dorper*, ao longo do dia.



Fonte: Própria autora (2017).

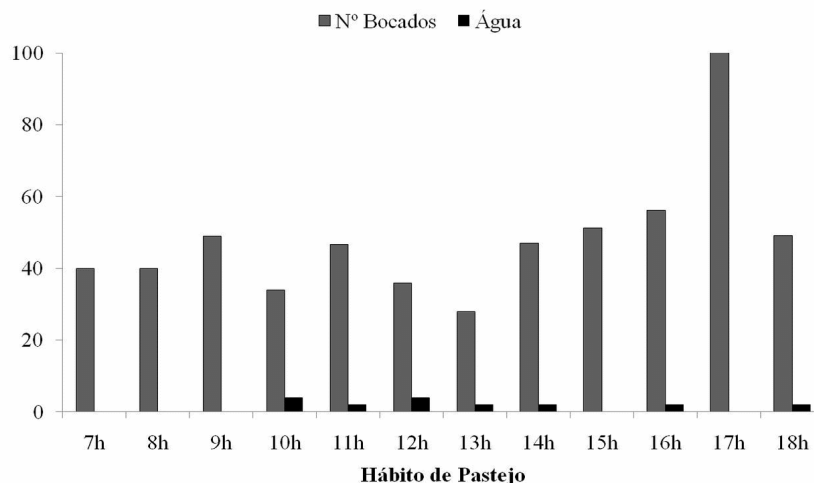
Resultados semelhantes foram encontrados por Parente *et al.* (2007), que avaliou 15 animais da raça Santa Inês, divididos em categorias: borregos, borregas e ovelhas. Em pastagem de *tifton-85*, os autores observaram que não houve diferença significativa entre as diferentes categorias. Estas tiveram os picos de pastejo pela manhã e no final do dia, porém em relação ao tempo de pastejo, os borregos e as ovelhas pastejaram por um tempo considerado maior comparando-se com as borregas. Já o tempo em ócio foi bem diferente porque foram as borregas que permaneceram por um período maior em ócio.

Medeiros *et al.* (2007), avaliou as ovelhas da raça *Corriedale* no final da gestação e começo da lactação, mantidas em sistema de lotação contínua, com oferta média diária de forragem de 15% do peso vivo. Os autores observaram que o comportamento ingestivo dos animais em pastagem de Azevém Anual, em diferentes estádios fenológicos, obtiveram os maiores valores ( $P < 0,05$ ) no início da manhã e no fim da tarde.

Os resultados encontrados neste trabalho concordam com os de Cunha *et al.* (1997) que, ao avaliar as ovelhas da raça *Suffolk* em pastejo restrito, logo após saírem do abrigo restrito iniciaram o pastejo imediatamente. Em seguida o pastejo foi diminuindo progressivamente a partir das 11h, só retornando depois das 13h30 dando continuidade até o final da tarde.

No gráfico da Figura 2 podem ser observadas as taxas de bocados e acesso à água para as ovelhas *White Dorper* no terço final da gestação. No início da manhã mais precisamente das 7h às 8h, a taxa de bocados manteve-se constante. Até às 09h da manhã não houve consumo de água. Talvez este evento possa ser explicado pelo fato de que nas primeiras horas do dia as temperaturas são baixas se comparadas com as temperaturas a partir do meio-dia. Às 18h, as matrizes vão para o aprisco com acesso à água *ad libitum*, pressuponha-se que estejam bem hidratadas, considerando a relação do consumo de água com a elevação das temperaturas e acesso à água no período noturno. Às 17h, a taxa de bocados atingiu seu pico. O menor tempo de pastejo, ócio e ruminação foi exatamente nesta hora do dia. Podemos considerar como uma espécie de compensação com relação ao menor tempo de pastejo observado.

Figura 2. Taxa média de bocados por minuto e acesso à água de matrizes ovinas da raça *White Dorper* ao longo do dia no pastejo em capim Tifton-85.



Fonte: Própria autora (2017).

#### 4.2. Variáveis Fisiológicas e Climatológicas

As médias das variáveis climatológicas, umidade relativa do ar, temperatura máxima e temperatura mínima (Tmax e Tmin), temperatura do globo negro, velocidade do vento, temperatura do telhado e índice de temperatura e umidade (ITGU), observadas durante o período experimental nos turnos da manhã e da tarde encontram-se na Tabela 1.

Os valores do ITGU nos turnos da manhã (77,80) e a tarde (82,9), representaram situações perigosas e de alertas respectivamente para os animais sendo que o maior valor encontrado foi no turno da tarde, considerando que houve influência de turno diferindo estatisticamente, com a seguinte média diária: 80,3. As médias dessa variável climatológica podem ser classificadas segundo o *National Werthe Service* (USA) citadas por Baête (1985); Cesar *et al.* (2004); Oliveira *et al.* (2005) e Santos *et al.* (2006), de acordo com seu grau de conforto e ou de risco, como: situação de conforto até 74; de 74 a 78, situação de alerta; 79 a 84, situação de perigo, valores a partir de 84

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EXÓTICOS CRIADOS NO CARIRI CEARENSE**

é considerado caso de emergência. No presente trabalho foram encontrados valores que se encaixam na situação de alerta e perigo, e caracterizam desconforto térmico, conforme o que os autores citaram.

**Tabela 1. Valores em média da temperatura máxima (Tmax) e mínima (Tmin), umidade relativa (UR), temperatura de globo negro (TGN), velocidade do vento (VN), temperatura do telhado (Tt) e o índice de temperatura e umidade (ITGU) nos turnos da manhã e da tarde e suas médias diárias.**

Variáveis ambientais	Turnos		Média diária*	P-valor	CV
	Manhã	Tarde			
Temperatura do Ar	29,3B	36,3A	32,8	<0,05	5,5
Tmáx (°C)	-	-	45,6	-	-
Tmín (°C)	-	-	20,2	-	-
UR (%)	44,8A	16,5B	30,6	<0,05	22,0
Tgn (°C)	29,8B	36,0A	33,1	<0,05	6,2
Velocidade do vento (m/s)	0,9A	1,0A	0,9	0,742	93,7
Temperatura do telhado (°C)	40,3B	52,0A	46,1	<0,05	12,6
Índice de temperatura e umidade (ITGU)	77,8B	82,9A	80,3	<0,05	2,5

\* Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de *Tukey* a 5%.

Legenda: Tmáx = Temperatura máxima; Tmin = Temperatura mínima; UR = Umidade Relativa; Tgn = Temperatura do globo negro;

A temperatura máxima registrada no final do dia esteve fora da zona de conforto térmico: Tmin de 20,2°C e Tmáx 45,6°C. Segundo Baêta e Sousa (1997) a temperatura máxima indicada é de 30°C para ovinos adultos. A temperatura do ar assim como a Tmáx esteve negativa quanto às temperaturas consideradas de conforto para os animais. Os resultados dessa pesquisa foram superiores aos de Medeiros *et al.* (2008) que obtiveram em seus trabalhos a temperatura mínima de 22,9°C e máxima 31,3°C, na região de São João do Cariri - PB. Os autores avaliaram também o índice de conforto térmico através dos parâmetros fisiológicos e climatológicos dos grupos genéticos: Cariri, Morada Nova, Barriga Negra e Cara Curta.

Para a umidade relativa do ar (UR%) os valores diferiram estatisticamente (p>0,05) entre os horários de observação manhã e tarde. Segundo Baêta & Souza (1997) a umidade relativa do ar deve estar entre 50% e 80%. Valores inferiores aos recomendados pelos autores foram encontrados neste trabalho que, por sua vez, apresentou-se inferior, caracterizando desconforto térmico para os animais. Pesquisa realizada por Medeiros *et al.* (2008) obteve resultado diferente para umidade relativa do ar observada nos horários das 7h, 9h, 11h, 13h, 15h e 17h. Apenas o horário das 7h esteve fora da zona de conforto térmico.

Quanto à temperatura de globo negro (Tgn), observada no turno da tarde, ela pode ser classificada, segundo Mota (2001), como crítica, pois o valor da Tgn registrada foi de 36,6 °C, ambiente que, segundo o autor, quando atinge a temperatura acima de 35 °C a mesma representará desconforto para os animais. Observando os resultados da análise estatística para velocidade do vento, não houve diferença estatística entre os turnos manhã e tarde. Esteve a baixo dos níveis recomendados de 1,9 ms-1 (McDowel,1972).As temperaturas médias internas do telhado apresentaram-se elevadas: 40,3°C e 52°C com a média diária de 46,1°C.Esses valores foram

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EXÓTICOS CRIADOS NO CARIRI CEARENSE**

superiores aos encontrados por Oliveira *et al.* (2005) que avaliaram a temperatura de dois tipos de telhados: um de fibrocimento e outro de alvenaria, e ainda parâmetros fisiológicos das ovelhas da raça Santa Inês.

**Tabela 2. Valores em média da Frequência Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR) e Temperatura Superficial (TS) das ovelhas da raça *Dorper* em função dos turnos manhã e tarde.**

Turno	FR	TR	TS
Manhã	48,1b	38,6b	34,4b
Tarde	56,5a	39,1a	39,6a
<b>P-valor</b>	<0,05	<0,05	<0,05
<b>CV (%)</b>	35,2	0,95	5,1

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de *Tukey*.

**Tabela 3. Valores em média da Frequência Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR) e Temperatura Superficial (TS) das ovelhas *White Dorper* em função dos turnos manhã e tarde.**

Turno	FR	TR	TS
Manhã	64,1b	38,9b	34,8b
Tarde	77,3a	39,3a	39,4a
<b>P-valor</b>	<0,05	<0,05	<0,05
<b>CV (%)</b>	32,5	1,28	5,2

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de *Tukey*.

**Tabela 4. Valores em média da Frequência Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR) e Temperatura Superficial (TS) das ovelhas da raça *Dorper* e *White Dorper* em função do turno da manhã.**

Respostas Fisiológicas	Raças		P-valor	CV (%)
	<i>Dorper</i>	<i>White Dorper</i>		
FR	48,1b	64,1a	<0,05	33,7
TR	38,6a	38,9b	<0,05	1,4
TS	34,4a	34,8b	Ns	6,02

Letras diferentes na linha diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de *Tukey*.

**Tabela 5. Valores em média da Frequência Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR) e Temperatura Superficial (TS) das ovelhas da raça *Dorper* e *White Dorper* em função do turno da tarde.**

Respostas Fisiológicas	Raças		P-valor	CV (%)
	<i>Dorper</i>	<i>White Dorper</i>		
FR	56,5b	77,3a	<0,05	33,7
TR	39,1b	39,3a	<0,05	0,7
TS	39,6b	39,4a	<0,05	4,3

Letras diferentes na linha diferem estatisticamente a nível de 5% pelo teste de *Tukey*.

As médias das variáveis fisiológicas considerando turnos e raças estão presentes nas Tabelas 2, 3, 4 e 5. De acordo com as Tabelas 2 e 3 as temperaturas retal, superficial e frequência respiratória sofreram influência de turno. Ou seja, no turno da tarde os valores das variáveis fisiológicas foram superiores aos do turno da manhã, de forma que houve diferença estatística significativa: ( $P < 0,05$ ).

O turno representa um fator de variação importante, isso pode ser explicado devido às oscilações das temperaturas vespertinas serem superiores comparando-se às matutinas, pois os fatores climáticos e a temperatura do ambiente podem causar alterações nas respostas fisiológicas dos animais.

As temperaturas superficial, retal e frequência respiratória do turno da manhã encontram-se na tabela 4, assim como a comparação destas variáveis entre as raças *Dorper* e *White Dorper*. A frequência respiratória é a variável de valor superior comparando com as demais avaliadas, segundo Silanikove (2000) a taxa respiratória pode ser mensurada e classificada quanto ao seu grau de severidade do estresse pelo calor, a frequência respiratória de estresse baixo (40-60 mov/min), médio-alto (60-80 mov/min) e alto (80-120 mov/min). A frequência respiratória de 200 mov/min indica estresse severo. Na presente pesquisa, as ovelhas *Dorper* e *White Dorper*, no turno da manhã (Tabela 4), apresentaram estresse baixo e médio nos seguintes valores de FR: 48,1 mov/min para a raça *Dorper* e 64,1 mov/min para *White Dorper*, segundo a classificação de Silanikove (2000). Para McLean e Calvert (1972) citado também por Cezar *et al.* (2004) os ruminantes eliminam o excesso de calor por duas vias evaporativas que são pele e respiração. As frequências respiratórias no turno da manhã para as ovelhas *Dorper* e *White Dorper* diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ). A raça *White Dorper* apresentou taxa respiratória de mov/min superior. A única variável que não diferiu entre as duas raças no turno da manhã foi a temperatura superficial ( $p > 0,05$ ).

Comparando as médias das variáveis fisiológicas do mesmo turno da tarde entre as raças *Dorper* e *White Dorper* houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade (Tabela 5). As ovelhas da raça *White Dorper* apresentaram todas as variáveis analisadas com valor superior para o turno da tarde, considerando que o turno e a raça influenciaram significativamente. No turno da manhã (Tabela 4), a frequência respiratória e temperatura retal, mesmo com diferença estatística significativa entre as raças, estavam dentro dos níveis aceitáveis, não havendo situação de desconforto para os animais. A frequência respiratória como indicador de estresse foi classificada como baixa (SILANIKOVE, 2000). Para temperatura superficial além de não diferir ( $p > 0,05$ ) entre as raças, essa variável também indicou que os animais estavam fora de risco de estresse por calor. No turno da tarde (Tabela 5), também ocorreu diferença significativa entre raças. Já para as variáveis fisiológicas acontece o inverso todas as variáveis apresentaram alterações nos valores em média para mais. Neste turno, os animais da raça *White Dorper* estavam em situação de estresse médio-alto. Já a raça *Dorper* nos dois turnos continuou com baixo nível de estresse, segundo a classificação dada através da verificação da frequência respiratória (SILANIKOVE, 2000). A variável TR de 39,1°C para a raça *Dorper* e *White Dorper* de 39,3°C (Tabela 5) mostrou que a raça *Dorper* consegue manter sua temperatura corporal dentro do limite basal. A *White Dorper*, por sua vez, ultrapassou a temperatura média de 39,1°C. Resultados semelhantes foram encontrados por Cezar *et al.* (2003) que usaram a mesma metodologia com ovinos das raças *Dorper* e Santa Inês nas condições climáticas do trópico Semiárido nordestino. Nos turnos manhã e tarde obtiveram as seguintes temperaturas retais: 39,5 e 40°C. Os autores observaram que houve diferença significativa de turno e que os animais não foram capazes de manter sua temperatura corporal dentro da média de 39,1°C.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, no que desrespeito ao comportamento ingestivo as ovelhas *White Dorper* reservam os primeiros horários dos dias para pastejar, esse fato está associado aos baixos níveis de temperaturas pela manhã.

A frequência respiratória da raça *White Dorper* apresentou-se elevadas considerando situações de estresse médio a alto, a temperatura retal para essa mesma raça também caracterizou desconforto térmico, já a raça *Dorper* manteve a frequência respiratória e temperatura retal dentro da zona de conforto térmico. Os animais da raça *Dorper* são mais existentes as condições climáticas do Cariri Cearense, se comparando com a raça *White Dorper*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADEU, C. C. B. **Tolerância ao calor em ovinos Santa Inês, Dorper e Merino Branco**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga, 2012. Cap. 5.

BACARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: Simpósio internacional de bioclimatologia animal nos trópicos: pequenos e grandes ruminantes, 1, 1990, Sobral, Anais... Sobral: EMBRAPA/CNPQ, 1990. p.9-17.

BRASIL, L. H. de A. *et al.*. Efeito do estresse térmico a produção composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 6, n. 29, p.1632-1641, 2000.

BRIDI, A. M. **Adaptação e aclimação animal**. 2010. Disponível em: <[http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf)> Acesso em: 18 jan. 2017.

BRIDI, A. M. **Instalações e ambiência em produção animal**. 2010. Disponível em: <[http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/)>. Acesso em: 15 maio 2017.

BRITO, I. F. de. **Ambiência e bem-esta de ovelhas criadas em sistema agrossilvepastoril no Semiárido cearense**. 2012. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Cap.3. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

CARVALHO, G. G. P. de *et al.*. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 4, p.660-665, 2008.

CAVALCANTI, M. C. de A.. *et al.*. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Animal Sciences**, Maringá, v. 30, n. 2, p.173-179, 2008.

CONCEIÇÃO, M. N. da. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens.** 2008. 138 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Agronomia, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura, Piracicaba, 2008. Cap. 3. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/>>. Acesso em: 03 fev. 2017

DAMASCENO, J. C. *et al.*. Respostas comportamentais de vacas Holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropec Brasil**, Brasília, v. 34, n. 4, p.709-715, 1999.

FERREIRA, V. B. *et al.*. Comportamento ingestivo de ovinos em pastos de diferentes estruturas. **Pubvet**, Londrina, v. 8, n. 10, p.198-210, 2014.

GONÇALVES, A. L. *et al.*. Padrão Nictemeral do pH Ruminal e Comportamento Alimentar de Cabras Leiteiras Alimentadas com Dietas Contendo Diferentes Relações Volumoso: Concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p.1886-1892, 2001.

LAGANÁ, C. *et al.*. Respostas comportamentais de vacas holandesas de alta produção criadas em ambientes quentes, mediante ao sistema de resfriamento adiabático evaporativo. **Revista Brasil Saúde Produção Animal**, Sergipe, v. 6, n. 2, p.67-76, 2005.

MACEDO, F. de A. F. de. Raças ovinas de clima temperado no Brasil. In: SELAIVE, A. B.; OSÓRIO, J. C. S. (Org.). **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo: Roca, 2014. Cap. 7. p. 49-60.

MENDES, A. M. de P. **Índice de conforto térmico e zoneamento bioclimático para ovinos das raças Dorper no estado do Pernambuco.** 2014. 90 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Federal Rural do Pernambuco, Pernambuco, 2014. Cap. 3

NÓBREGA, G. H. da *et al.*. A produção animal sob influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista verde de Agroecologia**, Mossoró, v. 6, n. 1, p.67-73, 2011

OLIVEIRA, F. M. M. *et al.*. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, Sob diferentes sistemas de acondicionamento. **Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p.631-635, 2005.

RAMON, J. **Relação planta animal em diferentes intensidades de pastejo com ovinos em Azevém anual.** 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006. Cap. 2. Disponível em: <<http://cascavel.cpd.ufsm.br/>>. Acesso em: 5 fev. 2017.

RIBEIRO, N. L. *et al.*. Avaliação dos índices de conforto térmico, parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 4, p.615-623, 2008. Anual.

ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, B. B. de. Fatores ambientais, nutricionais e de manejo e índices de conforto térmico na produção de ruminantes no semiárido. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 2, p.08-13, 2011.

SANTANA, E. O. C. **Desempenho e comportamento ingestivo em ovinos alimentados sem volumoso**. 2015. 96 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2015. Cap. 3.

SANTOS, F. C. B. dos *et al.*. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima do semiárido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 1, p.142-149, 2006.

SILVA, E. M. N. da; SOUZA, B. B. de; SILVA, G. de A. Parâmetros fisiológicos e hematológicos de caprinos em função da adaptabilidade ao semiárido. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 6, n. 3, p.1-6, 2010.

SILVA, G. de A. *et al.*. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos no semiárido paraibano. **Revista Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 10, p.903-909, 2005.

SILVA, R. de A. G. da. **Marcadores do estresse calórico**. Disponível em: <[https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/stress\\_rita.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/stress_rita.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2011.

SOUZA, B. B. de. **Adaptabilidade e bem-estar animal em animais de produção nos trópicos**. 2009. Disponível em: <<http://www.cstr.ufcg.edu>> Acesso em: 10 abr. 2017.

SOUZA, B. B. de. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos**: Índice de temperatura do globo negro e umidade registrada em pesquisas no Brasil. 2011. Disponível em: <<http://www.cstr.ufcg.edu.br>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

TAKAHASHI, L. S.; BILLER, J. D.; TAKAHASHI, K. M. **Bioclimatologia Zootécnica**. São Paulo: Jaboticabal, 2011. 91 p.

VIANA, M. P.; MEDEIROS, A. da R.; SOUZA, B. B. de. Efeito do estresse térmico sobre a fisiológica, produção e reprodução de caprinos. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p.142-153, 2013.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LIMA, J. **Cynodon**: Forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Juiz de Fora: Embrapa, 2005. 250 p.