



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO DA SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ANDRÉA DO NASCIMENTO BARRETO

INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO CLIMÁTICA SOBRE OS PARÂMETROS
COMPORTAMENTAIS DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS NO MUNICÍPIO DE
BELÉM

BELÉM-PA

2016

ANDRÉA DO NASCIMENTO BARRETO

**INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO CLIMÁTICA SOBRE OS PARÂMETROS
COMPORTAMENTAIS DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS NO MUNICÍPIO DE
BELÉM**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Coordenadoria do Curso de Zootecnia e ao Instituto de Saúde e Produção Animal – ISPA, da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, como parte das exigências para obtenção do título de graduação – Bacharelado em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando de Souza Rodrigues

BELÉM-PA

2016

Barreto, Andréa do Nascimento

Influência da variação climática sobre os parâmetros comportamentais de ovinos da raça Santa Inês no município de Belém / Andréa do Nascimento Barreto. – Belém, 2016.

33 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2016.

Orientador: Luiz Fernando de Souza Rodrigues

1. Bem-estar animal - conforto térmico 2. Ovinos - Raça Santa Inês 3. Etograma 4. Etologia I. Rodrigues, Luiz Fernando de Souza, Orient. II. Título.

CDD – 636.30832

ANDRÉA DO NASCIMENTO BARRETO

**INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO CLIMÁTICA SOBRE OS PARÂMETROS
COMPORTAMENTAIS DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS NO MUNICÍPIO DE
BELÉM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Supervisionado (CTES) como requisito à obtenção do grau de Zootecnista.

Aprovado em Março de 2016

Banca Examinadora

Prof.^o Dr. Luiz Fernando de Souza Rodrigues
(Orientador)
Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof.^a Dr.^a Jamile Andréa Rodrigues da Silva
Universidade Federal Rural da Amazônia

Zootecnista MSc. Camila Carvalho da Paz
Universidade Federal Rural da Amazônia

Aos meus pais Giovani Moraes e Clélia Moraes (mesmo longe sinto o seu apoio), aos meus irmãos Giovanna Moraes, Lourival Neto, Ilson Moraes e Giovani Filho e ao meu namorado e amigo Adriano Vasconcelos pelo apoio, compreensão em todos os momentos difíceis e ao amor a mim dedicado.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Á Deus que me dá força nos momentos mais difíceis.

A Universidade Federal Rural da Amazônia pela oportunidade de realização desse Curso.

Aos meus familiares pelo apoio, carinho e compreensão.

Ao Adriano Vasconcelos meu amigo e namorado que sempre esteve ao meu lado, pelo apoio, carinho e principalmente pela força nos momentos em que pensei em desistir.

Ao CPCOP (Centro de Pesquisa em Caprinos e Ovinos do Pará), pela formação moral e intelectual, e pela infraestrutura utilizada na condução do experimento.

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando de Souza Rodrigues pelos ensinamentos, conselhos, orientações, amizade e confiança que tanto contribuíram para minha formação.

Ao mestre Silas Santiago Rodrigues Filho, pela sua amizade, apoio e participação direta pelo trabalho de conclusão de curso.

Aos meus amigos e companheiros de luta Agatha, Melany, Márcia, Amanda, Ludineia, Samanta e Deyvid pelos bons momentos de descontração, amizade e aprendizado.

Aos estagiários (as) do Centro de Pesquisa em Caprinos e Ovinos do Pará, pelo apoio e carinho no período que estagiei.

Aos funcionários do Centro de Pesquisa em Caprinos e Ovinos do Pará, que fizeram parte da minha trajetória como estagiária.

Ao grupo NUPEAS pela ajuda na execução do trabalho de conclusão de curso.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para concretização desse sonho.

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência da variação climática do dia sobre os parâmetros comportamentais de ovinos da raça Santa Inês, criados no município de Belém. Foram selecionados nove machos, com pelame preto, faixa de peso média de $32,5 \pm 35$ kg e com faixa etária média de um ano. Durante o período experimental, os animais não dispuseram de sombra, seja natural ou artificial, dentro dos piquetes, de forma a estarem diretamente expostos às radiações solar direta. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (períodos chuvoso e seco), nove repetições, um animal por unidade experimental. O primeiro período ocorreu de março a abril de 2015, denominado chuvoso, e o segundo de agosto a setembro de 2015, denominado seco. Foram registrados os dados dos parâmetros comportamentais, consumo de alimento, ócio em pé e deitado, ruminação, além disso, foi contabilizado o volume de água ingerido pelos animais em ambos os períodos. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) simples, sendo comparados, quando significativos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Foram analisadas as correlações dos dados apresentados com as variáveis realizadas pela correlação de Pearson. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando o pacote estatístico SAS (2001). O comportamento dos animais não diferiu estatisticamente em relação aos períodos, porém, houve influência entre os horários, pois os animais consumiram alimento mais às 8 e 11 horas, apresentaram ócio às 14 horas, e ruminaram mais às 11 horas. Os animais consumiram mais água no período seco.

Palavras – chave: conforto térmico, etograma, etologia

ABSTRACT

The objective of this study to evaluate the influence of climate change on the behavioral parameters of Santa Inês sheep created in the city of Bethlehem. 9 males were selected with black fur, average weight range of 32.5 ± 35 kg and average age of a year. During the experimental period, the animals were not provided with shade, whether natural or artificial, within the pickets, so as to be directly exposed to the climatic conditions of the region. The experimental design was completely randomized (CRD) with two treatments (rainy and dry seasons), nine replicates, one animal per experimental unit. The first period was from March to April 2015, called rainy, and the second from August to September 2015, called dry. Data were recorded of behavioral parameters, food consumption, idle standing and lying down, ruminating, moreover, was recorded the volume of water consumed by the animals in both periods. The data were submitted to normality test and analysis of variance (ANOVA) simple, being compared, when significant, by Tukey test at 5% probability. correlations of data were analyzed presented with the treatments performed by Pearson correlation. All statistical procedures were performed using the statistical package SAS (2001). The behavior of animals was not significantly different for the periods, however, there was influence between the hours, because the animals ate more food 8 and 11 am, had leisure to 14 hours, and more ruminaram ace 11 hours. The animals consumed more water during the dry season.

Keywords: ethogram, ethology, thermal comfort.

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - Médias dos valores das variáveis climáticas (T = temperatura do ar, UR = umidade relativa do ar, Vv = velocidade do vento) e do diagnóstico bioclimático (ITU = índice de temperatura e umidade, ITGU = índice de globo negro e umidade) nos períodos chuvoso e seco.-----24
- TABELA 2 - Valores médios gerais, desvio padrão, por período (chuvoso e seco), as equações de regressão dos parâmetros comportamentais (CA = consumo de alimento, OP = ócio em pé, OD = ócio deitado, RM = ruminação) e a ingestão de água (IA) nos períodos chuvoso e seco.-----25
- TABELA 3 - Coeficientes de correlação entre as variáveis climáticas (T = temperatura do ar, UR = umidade relativa do ar, Vv = velocidade do vento, Tpo = temperatura de ponto de orvalho, Pp = precipitação pluviométrica) e os parâmetros comportamentais (CA = consumo de alimento, OP = ócio em pé, OD = ócio deitado, RM = ruminação) nos períodos chuvoso e seco.-----28

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Porcentagem total do tempo, mostrando os parâmetros comportamentais (CA = consumo de alimento, OP = ócio em pé, OD = ócio deitado, RM = ruminação) em carneiros expostos ao clima amazônico nos períodos chuvoso e seco.-----26

LISTA DE ABREVIATURAS

CA – Consumo de alimento

DP – Desvio padrão

IA – Ingestão de água

ITU – Índice de temperatura umidade

ITGU – Índice de globo negro e umidade

OD – Ócio deitado

OP – Ócio em pé

Pp – Precipitação pluviométrica

RM – Ruminação

T – Temperatura

Tbs – Temperatura do termômetro de bulbo seco

Tbu – Temperatura do termômetro de bulbo úmido

Tgn – Temperatura do termômetro de globo negro

Tpo – Temperatura do ponto de orvalho

UR – Umidade relativa

Vv – Velocidade do vento

ZTN – Zona termoneutra

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Ovinocultura.....	13
2.2 Variáveis climáticas.....	13
2.3 Parâmetros comportamentais.....	14
3 OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo geral.....	18
3.2 Objetivos específicos	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 Localização e caracterização da área.....	19
4.2 Animais experimentais	19
4.3 Manejo sanitário	19
4.4 Manejo alimentar.....	19
4.5 Tratamentos e período experimental	20
4.6 Registro das variáveis climáticas e determinação dos índices bioclimáticos.....	20
4.6.1 Registro das variáveis climáticas	20
4.6.2 Determinação dos Índices Bioclimáticos	20
4.7 Parâmetros comportamentais a pasto e volume de água	21
4.7.1 Comportamento a pasto.....	21
4.7.2 Volume de água consumido	21
4.8. Delineamento experimental e análise estatística	22
4.8.1 Delineamento Experimental.....	22
4.8.2 Análise Estatística	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca entre os maiores produtores do setor pecuário mundial, e isto ocorre devido a vários fatores que, juntos, contribuem para que o país seja uma potência quando se trata da produção de *commodities* para o mercado alimentício. A ovinocultura encontra-se presente em todas as regiões do Brasil e sua importância como atividade produtiva vem ganhando destaque nas últimas décadas no cenário nacional (MARTINS, 2006).

O rebanho nacional de ovinos possui aproximadamente 17,6 milhões de cabeças. A ovinocultura se expandiu também para o Norte do Brasil, sendo o Pará responsável por 33,71% da produção na região Norte (IBGE, 2014). No entanto, mesmo que em posição de liderança, o Pará ainda apresenta um reduzido rebanho em relação aos outros estados brasileiros. Portanto, o uso de técnicas em diversas áreas do setor produtivo que objetivem a melhoria da produção é importante quando o intuito é aumentar a produção total de ovinos no estado.

A criação de ovinos em clima tropical úmido nem sempre é favorável, visto que as condições amazônicas apresentam-se como fator de estresse devido às altas temperaturas e umidade relativa do ar durante todo o ano, quando comparadas às outras regiões brasileiras, essas condições exercem efeitos negativos e significativos sobre o comportamento a pasto dos ovinos (SANTOS, 2003).

Neste contexto, diversos parâmetros vêm sendo estudados para avaliar a tolerância desses animais ao calor, que são associados aos aspectos ecológicos e bioclimáticos, contribuindo para adequação do manejo apropriado desde a alimentação, seleção de rebanho, quando relacionado com a adaptação de um determinado animal ou espécie (QUINTILIANO; PARANHOS DA COSTA, 2006).

De forma geral, os ovinos criados em regiões de clima tropical vivem em pastagem com escassez de sombra e ficam grande parte do tempo expostos à intensa radiação solar (SANTOS et al., 2010). Desenvolvendo trabalhos voltados para este tema, percebe-se que de maneira geral, as atividades diárias dos ovinos compreendem em períodos bastante alternados de pastejo, ruminação e ócio, sendo a intensidade e sua distribuição influenciadas ou dependentes de uma série de fatores, tais como disponibilidade e qualidade da pastagem oferecida, manejo adotado, categoria e atividade dos animais em grupo e, de maneira preponderante as condições climáticas (FISCHER et al., 1998).

O estudo do comportamento em pastejo possibilita ao produtor racionalizar as práticas de manejo, visando redução de custos e melhoria na qualidade de produção. Isso é compreensível porque o pasto, na maioria dos sistemas de produção, é a forma predominante de fornecimento de alimento, além do mais, é durante o pastejo que os animais sofrem maior influência dos elementos climáticos (SANTOS et al., 2010).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, por meio de etograma, o efeito e as variáveis climáticas, como a temperatura do ar, umidade relativa do ar e dos índices de temperatura e umidade (ITU) e índice de globo negro e umidade (ITGU), sobre o comportamento de ovinos da raça Santa Inês, no município de Belém.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ovinocultura

A ovinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes, encontra-se presente em áreas sob as mais diversas características climáticas, edáficas e botânicas. Essa propagação ocorreu principalmente em função da espécie apresentar adaptação em diferentes climas, relevos e vegetações, além de se adequar em sistemas de produção destinados à exploração tanto por famílias de baixa renda quanto alternativa para pecuaristas (SOUZA, 2009). Esse texto, aliado às características da espécie, permite a sua exploração utilizando mão de obra familiar e instalações simples e de baixo custo, além de apresentar um ciclo rápido, o que proporciona produção durante todo o ano (ALMEIDA, 2006).

No cenário nacional, a ovinocultura vem apresentando forte importância no âmbito da economia, entretanto, ao longo das últimas décadas passa por transformações nos diversos segmentos de sua cadeia produtiva, devido à expansão dos mercados interno e externo (RESENDE et al., 2008).

Na região Amazônica, a atividade ovina se encontra difundida mais em propriedades familiares, seja para a complementação na renda ou para o autoconsumo, além da produção de adubo orgânico, e o seu uso no cultivo de hortaliças e culturas perenes (PEREIRA, 2005). No Pará, a ovinocultura se encontra fragmentada em quase todos os municípios, dificultando a verticalização da produção. O alto custo do transporte, inexistência de frigoríficos e ausência de abatedouros especializados, são fatores que dificultam a comercialização e a expansão da atividade e, como consequência, prevalece à produção de subsistência no estado (MONTEIRO et al., 2014).

A escolha da raça para produção é extremamente relevante e torna-se primordial o conhecimento prévio, contribuindo assim para o sucesso do estabelecimento da atividade em cada região. As raças de ovinos deslanados vêm recebendo destaque importante em sistemas de produção, tornando-se difundidas em diversas regiões do país, especialmente nas de clima tropical e subtropical (SIQUEIRA, 1999).

Dentre os ovinos criados no Brasil, a raça Santa Inês foi amplamente difundida em programas de produção por possuir características como ausência de lã, excelente qualidade de carne e baixo teor de gordura, pele de altíssima qualidade, elevada rusticidade e

precocidade, fácil adaptação, em virtude de sua adaptabilidade a ambientes adversos, expressam bom desempenho, tanto a pasto como confinados, mas são poucos os estudos referentes ao comportamento destes animais, que possibilita ao criador racionalizar as práticas de manejo com ênfase na redução de custos e melhoria na qualidade dos produtos (COSTA et al., 2010).

2.2 Variáveis climáticas

O Brasil é um país de clima predominantemente tropical, apresentando altas e médias temperaturas durante o ano, o que pode provocar estresse térmico nos animais e, conseqüentemente, interferir no seu comportamento (MARTELLO et al., 2004). O clima amazônico é caracterizado por chuvas intensas associadas às altas temperaturas e umidade durante o ano todo, e esta combinação de fatores pode causar intenso desconforto aos animais (COSTA et al. 2010). Segundo a classificação de Köppen (1918), a capital do estado do Pará possui classificação climática *Af*, ou seja, caracterizada como tropical úmido, com temperaturas médias de todos os meses maiores que 18°C e isotérmico com oscilações entre as temperaturas médias mensais menores que 5°C.

Para os animais de produção, o ambiente aparece como um dos principais fatores do sistema, portanto, a eficiência da interação entre animal e ambiente deve ser levada em conta quando se busca o aperfeiçoamento da atividade. Os fatores climáticos e o conhecimento dos fenômenos climatológicos, assim como a interferência sobre o comportamento e os parâmetros fisiológicos dos animais, são imprescindíveis para a adequação do sistema de produção (MARAI et al., 2007; KAZAMA et al., 2008).

A adaptação dos animais ao seu ambiente de criação é essencial para o sucesso de qualquer empreendimento, tornando assim o estabelecimento de estratégias de criação e seleção genotípicas que são ferramentas essenciais nesse processo (FAÇANHA et al., 2013). O aumento da temperatura ambiente e do estresse calórico eleva a secreção do hormônio cortisol (STARLING et al., 2002), provocando uma série de efeitos no metabolismo do animal que alteram seu comportamento e bem-estar (SILANIKOVE, 2000). Esses fatores provocam prejuízos em relação à ingestão e digestão de alimentos e alteração da taxa metabólica dos animais (STARLING et al., 2002), afetando negativamente o desempenho animal (STARLING et al., 2002; NEIVA et al., 2004). Deste modo, para que os animais possam expressar total desempenho na produção, devem se encontrar em ambientes com condições climáticas situadas na zona de conforto térmico.

A zona de conforto térmico é definida como a faixa de temperatura em que o desempenho é máximo. Para melhor expressar seu potencial genético e produtivo, os animais precisam de uma faixa de temperatura adequada, também chamada de faixa termoneutra, em que o gasto de energia ou atividade metabólica é mínimo, delimitada por uma temperatura crítica mínima e máxima (BAÊTA; SOUZA, 2010).

O estresse por calor é identificado quando a temperatura do ambiente em que o animal se encontra ultrapassa a temperatura crítica superior ou máxima (TCS) da zona termoneutra (ZTN) da espécie, demonstrando uma limitação do animal frente à adversidade climática, e não alcançando resultados produtivos dos ovinos criados em regiões tropicais (SILVA et al., 2011). Os valores da ZTN para ovinos variam de 20 a 30°C (BAÊTA; SOUZA, 2010).

Esses valores vêm sendo quantificados através das variáveis climáticas para verificar como o clima afeta diretamente a produção animal, os quatro elementos climáticos mais estudados são a temperatura do ar, umidade do ar, radiação solar e velocidade do vento (BARBOSA et al., 1995). Além disso, outros elementos caracterizam um ambiente, que podem ser reduzidos a uma única variável que represente a combinação de todos estes valores, chamados de índices de conforto térmico (NEVES et al., 2009).

Os índices de conforto térmico são utilizados para quantificar e caracterizar o ambiente em que o animal se encontra, e os mais utilizados são o de Thom (1958), denominado de índice de temperatura e umidade (ITU) que associa a temperatura de bulbo seco e a temperatura do bulbo úmido, e o desenvolvido por Buffington et al., (1981), que propuseram um índice que considera em um único valor os efeitos da temperatura de globo negro, da umidade do ar, do nível de radiação e da movimentação do ar, que denominaram de índice de umidade e temperatura de globo (ITGU). O ITGU seria um indicador mais preciso do conforto térmico e da produção animal quando comparado ao ITU em condições ambientais onde a radiação solar ou a movimentação do ar sejam altas, sendo que sob condições moderadas de radiação solar são igualmente eficientes, e quando se compara medições em locais com e sem cobertura, os ITUs não apresentaram diferenças significativas, enquanto que o ITGU apresentou diferenças significativas, principalmente para locais sem cobertura (BUFFINGTON et al., 1981).

As regiões tropicais, em comparação às regiões de clima temperado, apresentam um maior desafio em relação à produtividade animal, pois os vários efeitos do ambiente podem ultrapassar os limites de conforto térmico ideal para o desempenho do rebanho (EUSTÁQUIO FILHO et al., 2011). Sendo assim, no contexto amazônico, a umidade relativa do ar assume um importante papel na determinação do conforto térmico dos animais, pois a variação deste

elemento, frente a uma mesma temperatura ambiente, geralmente alta, pode alterar a sensação térmica dos animais (FERREIRA, 2005).

2.3 Parâmetros comportamentais

O comportamento animal e suas manifestações vitais em seu ambiente de criação ou em ambientes modificados pelo homem, quando compreendidos, possibilitam melhor entendimento de suas atividades, auxiliando para melhora das condições ótimas de manejo visando o máximo de eficiência na produção (NEIVA et al., 2004; MARAI et al., 2007).

O conhecimento da ação direta da influência do clima Amazônico Paraense sobre o comportamento dos ovinos é fator limitante para a produtividade, podendo ser obstáculo para produtores. Mesmo com o aumento do número de ovinos criados nas regiões Brasileiras, há um inexpressivo aumento da produtividade da cadeia, o que pode ser resultado da falta de conhecimento sobre as peculiaridades da espécie criada, juntamente com as características de cada região (CARVALHAL et al., 2011).

Os indicadores avaliados nos animais em condições de estresse são: ingestão de alimento e água, ruminação, ócio e procura de sombra, sendo redução na ingestão de alimentos, aumento na ingestão de água, diminuição na atividade de pastejo e procura por sombra, são respostas imediatas ao estresse pelo calor (PARANHOS DA COSTA et al., 1992; SILANIKOVE, 2000; ORTÊNCIO FILHO et al., 2001; KAZAMA et al., 2008).

As atividades diárias dos animais a pasto envolvem períodos alternados de pastejo, ócio e ruminação. A duração e distribuição destas atividades podem ser influenciadas pelas características da pastagem, práticas de manejo, suplementação alimentar, condições climáticas e atividades dos animais em grupo. Animais em pastejo possuem uma imensa habilidade de modificar o seu comportamento para responder a mudanças no ambiente (POMPEU et al., 2009; LIN et al., 2011; SEJIAN et al., 2012).

O comportamento ingestivo dos ruminantes em pastejo pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente denominados ingestão, ruminação e repouso (PENNING et al., 1991, citados por FISCHER et al., 2000). Estes parâmetros podem apresentar diferentes distribuições ao longo do dia, ou seja, a ingestão ocorre de modo mais intenso durante o dia, de modo que a concentração e duração de pastejo ocorrem no início da manhã e a tarde, sendo mais variável que a duração dos períodos de ruminação ou descanso (JOCHIMS et al., 2010). Sendo assim, o conhecimento da distribuição das atividades diárias torna-se fundamental para compreender

o efetivo comportamento dos animais em pastejo, além de identificar quais os melhores horários para a realização de manejo alimentar e dessa forma reduzir as interferências no padrão dessas atividades (MEDEIROS et al., 2007).

De modo geral, os ovinos pastejam dez horas por dia, em grupos, buscado as horas mais amenas, e esses comportamentos são, inerentes à espécie e altamente variáveis de acordo com o ambiente, sendo que os ovinos apresentam um padrão predominantemente diurno, e a maior competição por consumo de forragem é observada nas horas próximas ao amanhecer e ao entardecer (MEDEIROS, et al., 2007).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da variação climática tropical amazônica sobre parâmetros comportamentais de ovinos Santa Inês nos períodos chuvoso e seco no município de Belém.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar alterações das variáveis climáticas entre os períodos mais e menos chuvosos e sua influência nos parâmetros comportamentais, consumo de alimento, ruminação, ócio em pé e deitado dos ovinos criados em clima tropical úmido.
- Analisar as variáveis climáticas, como temperatura do ar, da umidade relativa do ar, do índice de temperatura e umidade (ITU), do índice de globo negro e umidade (ITGU).
- Verificar a quantidade de água que os animais consumiram pela diferença entre os períodos chuvoso e seco.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFRA) e teve parecer aprovado com o número de protocolo 002/2015.

4.1 Localização e caracterização da área

O experimento foi realizado nas instalações do Centro de Pesquisa em Caprinos e Ovinos do Estado do Pará (CPCOP), situado no Campus da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada na cidade de Belém-PA, mesorregião metropolitana do Estado do Pará, com localização geográfica de 1°27'15''S, 48°26'50''W e altitude de 14 metros acima do nível do mar.c

O clima da região é caracterizado como Afi (tropical úmido), marcado por uma sazonalidade climática nos meses de dezembro a maio ocorre a intensidade de chuvas, caracterizado como período mais chuvoso, entretanto, entre junho a novembro firma-se um período menos chuvoso (KÖPPEN, 1918). Os valores médios anuais de temperatura oscilam entre 26 e 34 °C, com umidade relativa do ar em torno de 85%, 2800 mm de precipitação pluviométrica e 2400 horas de insolação (ALVES, 2006).

4.2 Animais experimentais

Foram selecionados nove machos ovinos da raça Santa Inês, pelagem preta, com faixa de peso média de $32,5 \pm 35$ Kg e com faixa etária média de um ano. Durante o período experimental, os animais não dispuseram de sombra, seja natural ou artificial, dentro dos piquetes, de forma a estarem diretamente expostos a radiação solar.

4.3 Manejo sanitário

Após a avaliação quanto aos aspectos zootécnicos, os animais foram submetidos a exame clínico e aos procedimentos de controle de endo e ectoparasitas. Como medida profilática de verminose foi administrado RIPERCOL, na dosagem de 0,5 mL/50 Kg de peso

vivo, via oral, no início de cada período experimental. E mensalmente, o exame de fezes (OPG – ovos por grama) era realizado para controle.

4.4 Manejo alimentar

Durante o pastejo os animais eram mantidos em uma área de 2,892.756m², implantada com capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) e dividida em quatro piquetes de 723.189m² cada. Os animais eram manejados em sistema de lotação intermitente, tendo período fixo de ocupação de sete dias e descanso de 21 dias, onde os animais tinham acesso a área de pastejo das 8:00 h às 18:00 h.

No final do dia (às 18:00 h), os animais recebiam volumoso triturado (*Pennisetum purpureum* cv. capim-elefante) e 200 gramas de ração concentrada contendo, 51% de milho triturado, 30% de farelo de soja, 18% de farelo de soja e 1% de calcário calcítico, de forma a atender as necessidades de manutenção diária dos animais. Água e sal mineral foram fornecidos *ad libitum*.

4.5 Tratamentos e período experimental

Foram avaliados dois tratamentos, T1 considerado o período chuvoso e T2 o período seco, de acordo com o regime de chuvas. O experimento foi conduzido no período de 02 de março a 10 de abril (T1) e 17 de agosto a 25 de setembro (T2) de 2015, segundo zoneamento prévio conforme CARVALHAL et al. (2011). Foram realizados os registros das variáveis climáticas, dos parâmetros comportamentais a pasto. Os animais passaram por um período de adaptação de duas semanas, em ambos os tratamentos, antes de serem iniciados os períodos de coleta de dados.

4.6 Registro das variáveis climáticas e determinação dos índices bioclimáticos

4.6.1 Registro das variáveis climáticas

A estação meteorológica (INCOTERM – NEXUS Funk Wetterstation) foi utilizada para registro dos dados das variáveis climáticas: temperatura do ar (T°C), umidade relativa do ar (Ur), velocidade do vento (Vv) e precipitação pluviométrica (Pp). Essas variáveis foram

observadas também através de equipamentos analógicos, assim como, a temperatura de bulbo seco (Tbs), a temperatura de bulbo úmido (Tbu) e a temperatura de globo negro (Tgn). A velocidade do vento foi registrada por meio de anemômetro digital de hélice, com resolução de $0,01 \text{ m.s}^{-1}$.

Os equipamentos foram colocados no centro de massa dos animais, ou seja, a 0,70 m de altura. Os registros foram realizados a cada duas horas (8:00 h, 10:00 h, 12:00 h, 14:00 h, 16:00 h e 18:00 h) e nas datas pré-estabelecidas para a realização do experimento. Os dados climatológicos coletados foram confirmados através de carta meteorológica requisitada junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Divisão Regional de Belém – 2º DISME.

4.6.2 Determinação dos Índices Bioclimáticos

Os dados registrados foram utilizados também para a determinação dos índices de conforto térmico, os quais são: índice de temperatura e umidade (ITU) e o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU). O ITU foi calculado através da fórmula proposta por THOM (1959):

$$\text{ITU} = 0,8\text{Tbs} + \text{Ur} (\text{Tbs} - 14,3)/100 + 46,3$$

Tbs – temperatura do termômetro de bulbo seco, °C.

Ur – umidade relativa do ar, %.

O ITGU foi calculado através da fórmula desenvolvida por BUFFINGTON et al. (1981):

$$\text{ITGU} = \text{Tgn} + 0,36 (\text{Tpo}) + 41,5.$$

Tgn – temperatura do termômetro de globo negro, °C.

Tpo – temperatura do ponto de orvalho, °C.

4.7 Parâmetros comportamentais a pasto e volume de água

4.7.1 Comportamento a pasto

A análise comportamental foi realizada duas vezes por semana (segundas e quartas feiras) nos períodos destinados a cada tratamento. Foram realizados doze dias de coletas de dados de comportamento de 08:00 h as 18:00 h, período em que os animais ficavam soltos e em conjunto no pasto.

O registro das mensurações para observação do comportamento a pasto foi realizado por três observadores treinados em cada período. Utilizou-se uma escala de revezamento nos períodos de observação (período 1 – 08:00 h às 12:00 h; período 2 – 12:00 h às 15:00 h e período 3 – 15:00 h às 18:00 h).

A metodologia mista de coleta de dados dos machos reprodutores foi adotada, sendo os dados do comportamento a pasto dos animais (ruminação, consumo de alimento e ócio) computados na forma de cada animal identificado tendo registro focal, com intervalos regulares de cinco minutos, quando todos os animais eram avaliados quanto à variedade do comportamento apresentado. Porém, as variáveis: consumo de sal, defecação, micção e ingestão de água foram analisadas por frequência da ocorrência no período (BROOM; FRASER, 2010).

4.7.2 Volume de água consumido

Nos dias de observação dos parâmetros comportamentais, foi registrada a quantidade de água que os animais consumiram através do volume de água depositado por um recipiente graduado nos recipientes que se encontravam no pasto. O volume de água ingerido pelos animais foi computado pela diferença entre o ofertado no início de cada período de observação e ao final destes, quando houve renovação de água dos bebedouros.

De forma a assegurar que não houve distorções deste índice de acordo com o regime de chuvas nos dias de observação do comportamento, foi mantido um recipiente testemunha em piquete sem acesso pelos animais, de forma a contabilizar o acréscimo de água proveniente das chuvas, assim como a evaporação da água em dias de menor umidade relativa do ar.

4.8. Delineamento experimental e análise estatística

4.8.1 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (período mais chuvoso e período menos chuvoso), nove repetições, um animal por unidade experimental.

4.8.2 Análise Estatística

Os dados de comportamento a pasto foram computados em minutos médios de cada variável por hora de observação, e submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para certificação da normalidade dos dados. Os dados de comportamento normal (paramétrico) foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e, se significativo, as médias dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em caso de parâmetros não normais, foi utilizado a Análise de Variância unidirecional de Kruskal-Wallis (testes não paramétricos de diferença entre amostras não vinculadas).

Foram analisadas as correlações dos dados apresentados com as variáveis realizadas através da utilização da correlação de Pearson, e os dados significativos foram submetidos à decomposição ortogonal da soma dos quadrados de tratamentos em efeito de ordem linear, quadrática, cúbica e quártica, com posterior ajuste de regressões lineares.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando o pacote estatístico SAS (2001).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos dados das variáveis climáticas observadas durante o etograma estão na tabela 1. A relação de análise dos dados dessas variáveis é essencial para o entendimento do comportamento dos animais. De acordo, com Baêta e Souza (2010), a faixa de conforto térmico para ovinos encontra-se entre 20 a 30°C, com isto foi observado durante o trabalho que no período seco a temperatura foi mais elevada quando comparada ao período chuvoso, observando-se assim, que os animais encontravam-se fora da zona de conforto.

Em relação à umidade relativa do ar, McDowell (1972) determinou que, para obtenção de ambientes de conforto animal, os valores devem permanecer entre 70 e 80%. Portanto, confirma o comportamento inversamente proporcional dessa variável, descrito na tabela 1 em relação à temperatura do ar. O menor valor registrou-se no período seco e o maior no período chuvoso. Da mesma forma, podemos visualizar os resultados de ITU e ITGU para criação de ovinos no município de Belém. Estes dados dão suporte para a análise comportamental, já que as ações dos animais estão diretamente ligadas às ações do meio.

De acordo, com a tabela 1 pode-se afirmar, baseando-se nos resultados encontrados por Livestock and Poultry Heat Stress Indices –LPHSI, citado por Marai et al., (2007), que afirmam que os animais só estão em conforto térmico quando o ITU está abaixo de 82. Portanto, durante a análise do trabalho, os índices de ITU encontravam-se com médias variando de 84,8 a 90,5 nos períodos chuvoso e seco respectivamente. Segundo Andrade (2007) valores de ITGU superiores a 78 são considerados fora da zona de conforto térmico de ovinos da Raça Santa Inês. Os índices de ITGU encontrados neste experimento tiveram média de 80,3 a 82,5 nos períodos chuvoso e seco respectivamente.

Tabela 1 - Médias dos valores das variáveis climáticas (T = temperatura do ar, UR = umidade relativa do ar, Vv = velocidade do vento) e do diagnóstico bioclimático (ITU = índice de temperatura e umidade, ITGU = índice de globo negro e umidade) nos períodos chuvoso e seco.

Variáveis	Período		
	Chuvoso	Seco	CV
T (°C)	29,05 ^a	33,82 ^b	6,07%
UR (%)	78,41 ^a	57,75 ^b	8,28%
VV (m/s)	1,27 ^a	4 ^b	41,74%
ITU	84,8 ^b	90,5 ^a	3,1%
ITGU	80,3 ^b	82,5 ^a	4,7%

Nas linhas, médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A média geral do consumo de alimento (CA), apresentada na tabela 2, foi de $39,7 \pm 16,3$ minutos por hora, e não houve diferença entre os períodos chuvoso e seco, apresentando médias semelhantes, portanto, ocorreu adaptabilidade, segundo Baccari Júnior (2001), pode ser avaliada pela habilidade do animal se ajustar às condições ambientais médias, assim como aos extremos climáticos.

De acordo, com a tabela 2 pode-se observar que a maior ingestão de água (IA) ocorreu no período seco, certamente por função das condições mais estressantes de calor observado nesse período. Em situação de estresse, a água desempenha um papel fundamental na termorregulação dos animais, pois é o mais rápido e eficiente método para reduzir a temperatura corporal do animal, reduzindo o estresse pelo calor, através da evaporação (transpiração) (MADER; DAVIS, 2001).

Tabela 2 – Valores médios gerais, desvio padrão, por período (chuvoso e seco), as equações de regressão dos parâmetros comportamentais (CA = consumo de alimento, OP = ócio em pé, OD = ócio deitado, RM = ruminação) e a ingestão de água (IA) nos períodos chuvoso e seco.

Parâmetros	n	CA* (min.)	OP* (min.)	OD* (min.)	RM (min.)	n	IA (litros)
Média Geral e DP	240	$39,7 \pm 16,3$	$12,8 \pm 11,8$	$1,05 \pm 1,4$	$6,5 \pm 9,07$		
Chuvoso	120	39,74	12,75	1,11	6,35	24	1141,2 ^B
Seco	120	39,71	12,92	0,99	6,65	24	2071,1 ^A
8h	240	59,08	0,67	0,25	0,04		
11h	240	41,29	10,5	1,17	7,29		
14h	240	27,08	25,83	1,21	6,08		
17h	240	31,17	15,79	0,88	13,3		

* $p < 0,05$ – equação de regressão – $y = 0,57x^2 - 17,86x + 165,65 - R^2 = 0,5467$ (CA), $y = -0,55x^2 + 15,82x - 92,14 - R^2 = 0,4602$ (OP) e $y = -0,03x^2 + 0,93x - 4,95 - R^2 = 0,0881$ (OD).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

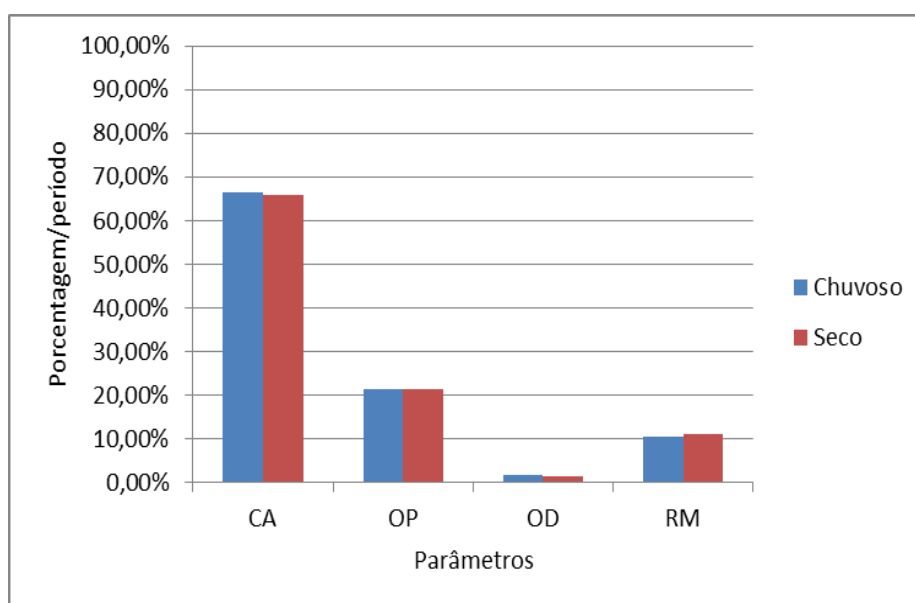
Na tabela 2, podemos observar o padrão dos comportamentos dos ovinos, de acordo com a análise dos dados do etograma a partir das equações de regressão constante, onde verifica-se que o tempo de consumo de alimento é a principal atividade, sendo que os picos desta ação concentraram-se no início da manhã, das 08 às 11 horas, e retornando parcialmente o consumo às 14 horas. Mas, o consumo de alimentação só volta a ser expressivo às 17 horas, como se pode verificar.

Starling et al. (2002), avaliando o comportamento ingestivo de ovinos, observaram que o maior tempo dedicado ao pastejo ocorreu principalmente às 16 horas, justamente quando a temperatura ambiente era mais amena. Durante às 14 horas foi observado o período mais

quente do dia, que após alguns minutos de pastejo os animais paravam de consumir alimento, em seguida, buscavam a sombra. Desta maneira, os animais permaneceram em ócio no horário mais quente do dia, havendo o pico de ócio às 14 horas. Esse resultado também foi encontrado por Parente et al., (2007), nos quais os animais permanecem em ócio na horas mais quentes do dia como uma estratégia de melhor aproveitamento energético do alimento.

No processo de ruminação segundo Freitas e Silva (1995), ovinos submetidos ao calor apresentam menos tempo dedicado a essa atividade. De acordo com que foi observado no etograma, o tempo de menor ruminação foi às 14 horas em relação aos horários do dia e o maior horário de tempo dedicado na ruminação ocorreu às 17 horas. A ruminação é influenciada por diversos fatores como, as características da pastagem, horário do dia e pelas condições ambientais, no caso temperatura ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, velocidade do vento. Além disso, é importante ressaltar que, os picos de ruminação são concentrados logo após os picos de pastejo (PARENTE et al., 2007; SANTOS et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013).

Figura 1 – Porcentagem total do tempo, mostrando os parâmetros comportamentais (CA = consumo de alimento, OP = ócio em pé, OD = ócio deitado, RM = ruminação) em carneiros expostos ao clima amazônico nos períodos chuvoso e seco.



No experimento, verificou-se que aproximadamente 66% do tempo gasto pelos animais no pasto eram de fato consumindo alimentação em ambos os períodos (figura 1), ou seja, os carneiros alimentaram-se por um pouco mais de 7 horas por dia. Este fato pode ser explicado pela presença dos animais em pasto apenas em parte do dia, já que são soltos pela

parte da manhã e contidos à noite. Além disso, a variação de tempo de pastejo dos ovinos é de 4,5 e 14,5 horas e o tempo total de pastejo é normalmente de 8 horas (LIN et al., 2011). Após esse parâmetro, observou-se que os animais estiveram mais tempo em ócio em pé, e assim como o consumo de alimento, os valores foram semelhantes nos dois períodos experimentais.

Segundo Siqueira e Fernandes (2014), a determinação da elevação ou decréscimo do tempo de pastejo pode ser influenciada também nos períodos em que ocorre maior radiação solar, pois os ovinos diminuem o tempo de pastejo nos horários de 11 às 15 h (OLIVEIRA et al., 2013).

A correlação do CA com as variáveis climáticas e os índices bioclimáticos (tabela 3), no período chuvoso, foi positiva ($p < 0,05$) com a temperatura de ponto de orvalho (Tpo), negativa ($p < 0,05$) com a velocidade do vento (Vv) e precipitação pluviométrica (Pp). No período seco, correlacionou-se negativamente e significativamente ($p < 0,05$) com a temperatura do ar ($T^{\circ}\text{C}$) e positivamente e significativamente ($p < 0,05$) com umidade do ar (UR%). Além dos animais, geralmente, ficarem presos durante o período noturno, o turno da manhã é mais ameno. No período chuvoso, a intensidade de chuvas ocorre pela parte da tarde, explicando a correlação negativa com a precipitação pluviométrica, e, no período seco, as altas temperaturas do turno da tarde podem influenciar os animais a diminuírem o seu consumo, o que evidencia a correlação negativa com a temperatura.

De acordo com Figueiredo et al. (2013), quando as condições ambientais não são favoráveis, os ruminantes adaptam-se às diversas condições de ambiente modificando os seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. Então, a temperatura do ar durante o dia pode atingir valores extremos e se torna aversiva, influenciando no pastejo desses animais (BROOM; FRASER, 2010).

No período chuvoso o ócio em pé correlacionou-se positivamente ($p < 0,05$) com a velocidade do vento e negativamente ($p < 0,05$) com a umidade relativa do ar, por outro lado, não houve correlação do ócio deitado com as variáveis climáticas neste período. No período seco, o OP e o OD, ambos correlacionaram-se positivamente ($p < 0,05$) com a temperatura do ar e negativamente ($p < 0,05$) com a umidade relativa do ar. Tais resultados podem ser, atribuídos ao fato de que, quando os animais estão em ócio, param as suas atividades para tentar dissipar o calor excedente. Além disso, os animais podem ter permanecidos ociosos nos horários mais quentes do dia para minimizar a produção de mais calor decorrente da atividade física (ZANINE et al., 2006).

A ruminação correlacionou-se negativamente ($p < 0,05$) com a temperatura do ar. De acordo com Oliveira et al. (2013), os animais quando estão em estresse por calor, ou a ruminação é inibida ou a atividade torna-se contínua.

Tabela 3 – Coeficientes de correlação entre as variáveis climáticas (T = temperatura do ar, UR = umidade relativa do ar, Vv = velocidade do vento, Tpo = temperatura de ponto de orvalho, Pp = precipitação pluviométrica) e os parâmetros comportamentais (CA = consumo de alimento, OP = ócio em pé, OD = ócio deitado, RM = ruminação) nos períodos chuvoso e seco.

Variáveis Climáticas	CA	OP	OD	RM
	Chuvoso			
T (°C)	0,12958	0,08984	0,08890	-0,33618*
UR (%)	-0,04595	-0,20821*	-0,1716	0,35130*
Vv (m/s)	-0,23173*	0,22026*	0,10207	0,09860
Tpo (°C)	0,20154*	-0,00507	0,09351	0,33663*
PP (mm)	-0,36518*	-0,03043	-0,16389	0,65170*
Variáveis Climáticas	Seco			
	CA	OP	OD	RM
T (°C)	-0,32421*	0,45450*	0,25642*	-0,02808
UR (%)	0,46178*	-0,51398*	-0,36236*	-0,14817
Vv (m/s)	0,17806	-0,15727	-0,16904	-0,09661
Tpo (°C)	0,10021	0,07393	-0,07931	-0,29309*
PP (mm)	-0,07759	-0,08533	-0,05446	0,27795*

* $p < 0,05$

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que, embora os parâmetros comportamentais de ovinos Santa Inês tenham se expressado semelhantes nos dois períodos estudados, a temperatura e a umidade relativa do ar influenciam marcadamente e de forma diferente entre as estações do ano esses parâmetros comportamentais em turnos do dia onde a temperatura do ar e a umidade relativa são mais elevadas, os animais permanecem em ócio sendo mais evidente sua influência no período menos chuvoso, além disso, durante a maior parte dos períodos os animais encontravam-se fora da zona de conforto térmico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. O clima está para ovinos. **Globo Rural**, v.21. n.249. p.78-81, 2006.
- ALVES, O. S. **Zoneamento Bioclimático da Mesorregião Metropolitana de Belém e seu uso na criação de frango de corte**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém – PA, Ed. UFRA, 2006, 45p.
- ANDRADE, I. S.; SOUZA, B. B.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A. Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e a suplementação em pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n.2, p.540-547, 2007.
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais conforto térmico**. 2.ed. Viçosa: UFV, p. 269, 2010.
- BACCARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2001. 142p.
- BARBOSA, O.R., SILVA, R.G., SCOLAR, J. et al. Utilização de um índice de conforto térmico em zoneamento bioclimático da ovinocultura. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 32, 1995, Brasília. **Anais...**Brasília: SBZ, p.131-141, 1995.
- BLACKSHAW, J. K. Notes on some topics in applied animal behaviour. Queensland, Australia: University of Queensland, 2003.
- BROOM, D.M., FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. Tradução Carla Forte Maiolino Molento. 4ª ed. Barueri - SP:Manole, 2010. 438p.
- BUFFINGTON, D. E.; Collasso-arocho, A.; Cantonanton, G. H.; Pitt, D. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE**, Saint Joseph, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- CARVALHAL, M. V.L.; RODRIGUES FILHO, S.S.; MANNO, M.C.; RODRIGUES, L.F.S.; LIMA, K.R.S.; VIANA, M.A.O. Zoneamento Climático da Mesorregião Metropolitana de Belém e o seu uso na criação de Ovinos Deslanados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 48., 2011, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2011]. (CD-ROM).
- COSTA, E.P.Silva; TAKEDA, F.R.P.C; LIMA, R.S. Avaliação da Adaptabilidade de Ovinos Santa Inês ao Clima Amazônico. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 11, n. 3, p. 1-8, 2010.
- EUSTÁQUIO FILHO, A.; TEODORO, S. M.; CHAVES, M.A.; SANTOS, P.E.F.; SILVA, M.W.R.; MURTA, R.M.; CARVALHO, G.G.P.; SOUZA, L.E.B. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. **R. Bras. Zootec**, v. 40, n. 8, p. 1807-1814, 2011.
- FAÇANHA, D. A. E., CHAVES, D. F., MORAIS, J. G., VASCONCELOS, A. M., COSTA, W. P., GUILHERMINO, M. M. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. **Revista brasileira de saúde e produção animal**, 14 (1), 91-103. 2013.

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

FIGUEIREDO, M. R. P.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G. M. N.; AGUIAR, E.; SILVA, F.; SÁ, H. C. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. *Arquivo Brasileiro Medicina veterinária e Zootecnia* 65:485-489, 2013.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DESPRES, L. DUTILLEUL, P.; LOBATO, J. F. P. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998. Gill, W. Applied sheep behavior – Agricultural extension

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G. et al. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811-1820, 2000.

FREITAS, J.C.M; SILVA, R.G. Comportamento ruminatório de ovinos carriedale em ambiente tropical. In: PRIMEIRO CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 1. Jaboticabal 1995. **Anais...** Jaboticabal, 1995. P. 18-19

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [2014]. **Estatísticas sobre pecuária, rebanho e produção**. Disponível em: < www.sidra.ibge.gov.br > Acesso em: 25 Novembro de 2015.

JOCHIMS, F.; P., C.C.; GRIEBLE, L.; BOLZAN, A.M.S.; DIAS, F.D., GALVANI, D.B. 2010. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milho recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia** 39 (3): 572-581.

KAZAMA, R.; ROMA, C. F. C.; BARBOSA, O. R.; ZEOULA, L. M.; DUCATTI, T.; TESOLIN, L. C. Orientação e sombreamento do confinamento na temperatura da superfície do pelame de bovinos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 30, n. 2, p. 211-216, 2008.

KOPPEN, W. Klassifikation der klimate nach temperatur, niederschalg und jahreslauf. **Petermanns Geographische Mitteilungen**, Gotha, v. 64, p. 193-203, 1918.

LIN, L.; DICKHOEFER, U.; MÜLLER, K.; WURINA.; SUSENBETH, A. Grazing behavior of sheep at different stocking rates in the Inner Mongolian steppe, China. **Applied Animal Behaviour Science** 129:36–42, 2011.

MADER, T. L., DAVIS, M. S. Effect of management strategies on reducing heat stress of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 12, p. 2941-1948, 2001.

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

MARTELLO, L.S.; SAVASTANO JR, H.; SILVA, S.L. *et al.* Respostas Fisiológicas e Produtivas de Vacas Holandesas em Lactação Submetidas a Diferentes Ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.181-191, 2004.

MARTINS, E.C. **Ovinocultura no Brasil: Novas fronteiras**. Embrapa Caprinos. Dez. 2006. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&&idT=862>>. Acesso em: 09 de novembro de 2015.

MEDEIROS, R.B.; PEDROSO, C.E.S.; JORNADA, J.B.J.; SILVA, M.A. & SAIBRO, J.C. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia** 36 (1): 198-204. 2007.

MCDOWELL, R. G. **Improvement of livestock production in war climates**. San Francisco: W. H. Freeman and company, 1972, 771p

MONTEIRO, A. W. U.; SÁ, C. P.; BAYMA, M. M. A. **Produção de Ovinos no Brasil**. Cap.6, v. 29, p. 41-45, 2014.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. A. A. N. 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, n.3, p.668-678, 2004.

NEVES, M.L.M.W.; AZEVEDO, M.; COSTA, L.A.B.; GUIM, A.; LEITE, A.M.; CHAGAS, J.C. Níveis críticos do Índice de Conforto Térmico para ovinos da raça Santa Inês criados a pasto no agreste do Estado de Pernambuco. *Acta Scientiarum*. **Animal Sciences** 31:169-175, 2009.

OLIVEIRA, F. A.; TURCO, S. H. N.; BORGES, I.; CLEMENTE, C. A. A.; NASCIMENTO, T. V. C.; LOIOLA FILHO, J. B. Parâmetros fisiológicos de ovinos submetidos a sombreamento com tela de polipropileno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v. 17, n. 9; p. 1014-1019, 2013.

ORTÊNCIO FILHO, H.; BARBOSA, O.R.; SAKAGUTI, E.S.; ONORATO, W.M.; MACEDO, F.A.F. Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas das raças Texel e Hampshire Down, ao longo do período diurno, no noroeste do estado do Paraná. *Acta Scientiarum* 23:981-993, 2001.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R; SILVA, R. G.; SOUZA, R. C. Effect of air temperature and humidity on ingestive behaviour of sheep. *International Journal of Biometeorology* 36:218-222.1992.

PARENTE, H. N.; ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; OLIVEIRA, J. S. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de tifton-85 (*Cynodon ssp*) na Região Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.210-215, 2007.

PENNING, P.D.; ROOK, A.J.; ORR, R.J. et al. Patterns of ingestive behavior of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, v.31, p.2237-2500, 1991.

PEREIRA, C. C. J. **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195p.

POMPEU, R. C. F. F.; ROGÉRIO, M. C. P.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; GUERRA, J. L. L.; GONÇALVES, J. S. Comportamento de ovinos em capim- tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia** 38:374-383. 2009.

QUINTILIANO, M. H. E.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Manejo Racional de Bovinos de Corte em Confinamentos: Produtividade e Bem-estar Animal**. In: IV SINEBOV, 2006, Seropédica, RJ. [CD ROM].

RESENDE, K. T.; SILVA, H. G. O.; LIMA, S. D.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 161-177, 2008.

SANTOS, R. A cabra e a ovelha no Brasil. Uberaba: **Agropecuária Tropical**, 2003. 479p.

SANTOS, J.R.S.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H. et al. Respostas fisiológicas e 1053 gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e seus 1054 cruzamentos com a raça Dorper às condições do semi-árido nordestino. **Ciências Agrotécnica**, v.20, n.5, p.995-1001, 2010.

SANTOS, M.M.; AZEVEDO, M.; COSTA, L.A.B.; SILVA FILHO, F.P.; MODESTO, E.C.; LANA, A.M.Q. Comportamento de ovinos da raça Santa Inês, de diferentes pelagens, em pastejo. *Acta Scientiarum* **Animal Sciences** 33:287-294, 2011.

SEJIAN, V.; MAURYA, V. P.; NAQVI, S. M. K.; Effect of walking stress on growth, physiological adaptability and endocrine responses in Malpura ewes in a semi-arid tropical environment. **International Journal of Biometeorology** 56:243–252. 2012.

SIQUEIRA, E. R. Confinamento de ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO CULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINO CULTURA, 5.; Botucatu, 1999. **Anais...** Botucatu:UNESP, CATI, IZ, ASPACO, 1999. p.52-59.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Produção Ovinos no Brasil. Cap. 27, v. 29, p. 379-395, 2014.

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

SILVA, R. G.; MAIA, A. S. C. Evaporative cooling and cutaneous surface temperature of holstein cows in tropical conditions. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Vol. 40, n. 05, p. 1143-1147, 2011.

SOUZA, P. N. S. **Eficácia de extratos vegetais para o controle da helmintose ovina no Norte de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). UFMG – MG. 109 f. 2009.

STARLING, J. M. C.; SILVA, R. G.; CERÓN-MUÑOZ, M.; BARBOSA, G. S. S. C.; COSTA, M. J. R. P. Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2070-2077, 2002.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. SAS System for Windows. Release 8.02. Cary: 2001 (CD-ROM).

THOM, E.C. Cooling degrees - days air conditioning, heating, and ventilating. **Transactions of the ASAE**, v.55, n.7, p.65-72, 1958.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; LORA, G. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária**, Vol. 7, p.01-0, 2006.