

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

CAIO FERNANDES RODRIGUES

**CARACTERIZAÇÃO DE INDICADORES FISIOLÓGICOS E ATIVIDADES
COMPORTAMENTAIS DE CABRAS E AS CARACTERÍSTICAS
METEOROLÓGICA NA REGIÃO DO VALE DO GUAPORÉ.**

PONTES E LACERDA-MT
SETEMBRO/2020

CAIO FERNANDES RODRIGUES

**CARACTERIZAÇÃO DE INDICADORES FISIOLÓGICOS E ATIVIDADES
COMPORTAMENTAIS DE CABRAS E AS CARACTERÍSTICAS
METEOROLÓGICA NA REGIÃO DO VALE DO GUAPORÉ**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Profa. Dra. Daiane Caroline de Moura

Coorientadora: Profa. Ma. Daniella Vilas Boas

PONTES E LACERDA-MT
SETEMBRO/2020

CAIO FERNANDES RODRIGUES

**CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE CABRAS NO PERÍODO DE
SECA NO VALE DO GUAPORÉ**

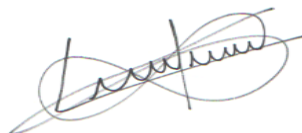
Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 14/09/2020



Profa. Dra. Daiane Caroline de Moura
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Profa. Ma. Daniella Vilas Boas
Coorientadora/ UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Dedico esse trabalho de conclusão de curso aos meus pais, pois sem eles eu não
chegaria a onde estou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente pelo dom da vida da saúde e da sabedoria.

Agradeço aos meus pais Nei Aparecido Rodrigues e Valdirene Denez Rodrigues por serem os melhores pais do mundo por me apoiar em minhas decisões principalmente essa na qual estou estudando para me formar no curso de zootecnia agradeço de todo meu coração a vocês meus pais que mesmo longe sempre se preocupam comigo, toda a minha vida vou ser grato por vocês me ajudarem com essa oportunidade que é ter estudo e não só grato a isso mais tudo o que vocês significam para mim e no que depender de mim sempre vou estar ao lado de vocês cuidando e dando uma condição de vida melhor para você pois pretendo ser um ótimo profissional pois os melhores valores que eu tenho eu já trouxe de casa que é a educação a responsabilidade a humildade honestidade e muita coragem de trabalha seja qual for o trabalho a ser feito sempre vou me dedicar ao máximo para ser bem feito.

Agradeço ao meu irmão Vitor José Rodrigues por estar se dedicando em ajuda com os deveres de casa ai no sitio dando uma força para o pai e para mãe na minha ausência você sempre poderá conta comigo meu irmão.

Agradeço a Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda que ofereceu sempre boas condições para que pudesse estudar.

Agradecer aos professores mais do que nunca pois o vasto conhecimento que todos tem pude aprender muito, pois cinco anos de estudo fazem com que a sua mente abra para o novo e sua curiosidade desperte para entender e saber com tal coisa funciona e os professores que tive são uma referência para mim no qual eu sou honrado em ter tido aulas, muitas das vezes eu podia até ser chato de tantas perguntas mais é a sede de aprender que me fazia assim.

Agradeço minha banca examinado professora Ma. Daniella Vilas Boas e professor Dr. Luiz Juliano Valério Geron por avaliarem e contribuírem para a finalização deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos que ao decorrer dos anos sempre estiveram junto a mim já se divertimos estudamos e até viramos família que no caso irmãos de consideração agradeço a Jhon, Lucas, Rodrigo, Kepler, Lauro, Tiago, Leonardo, Edilson, Camilo, Sebastião, Vinicius, entro outros vários e vários amigos companheiros.

Agradeço a minha namorada Camila Souza por sempre estar no meu lado e ser essa mulher incrível que ela é sempre me ajudando e somando comigo para que nos juntos cresceremos na vida.

Agradeço a minha orientadora professora Dra. Daiane Caroline de Moura por ser uma mulher de competência que admiro muito por seu profissionalismo e sou eternamente grato a você professora por me ajudar a desenvolver esse trabalho.

“A necessidade faz o homem, basta ele ter coragem de trabalhar ser humilde simples educado e ter fé em Deus. Tendo isso dentro do seu coração nunca faltara nada em suas mãos.

RESUMO

Objetivou-se com este estudo caracterizar e avaliar variáveis fisiológicas e atividades comportamentais de cabras sem raça definida e as características meteorológica na região do Vale do Guaporé. Foram utilizadas sete cabras sem raça definida com idade até um ano. As variáveis meteorológicas foram coletadas no horário de manhã (08:00) e no período da tarde (15:00) sendo a temperatura ambiente (°C), temperatura do globo negro (°C) e umidade do ar (%) coletadas durante todo período de avaliação. As variáveis fisiológicas avaliadas foram: temperatura retal (°C), frequência cardíaca (batimento por minuto) e temperatura corporal superficial (°C) sendo estas variáveis registradas uma vez na semana. As atividades comportamentais das cabras foram registradas a cada 10 minutos e, a cada 15 dias, entre os horários das 06:00 da manhã a 18:00 da tarde, em que foram avaliada a ruminação (ruminando em pé na sombra, ruminando em pé no sol, ruminando deitado na sombra, ruminando deitado no sol) ócio (ócio em pé na sombra, ócio em pé no sol, ócio deitado na sombra, ócio deitado no sol) outras atividades (consumo de água, consumo de sal, consumo de suplementação, urinar, defecar e outras coisas). A média de temperatura ambiente durante o período do estudo foi de $30,70 \pm 5,87^{\circ}\text{C}$ sendo que no período da manhã temperatura média de $26,45 \pm 3,87^{\circ}\text{C}$ e no período da tarde a média de $34,95 \pm 4,22^{\circ}\text{C}$. A umidade relativa do ar em um geral obteve o resultado de $43,58\% \pm 18,25\%$. Os resultados médios gerais do ITGU foi de 81,51 sendo no período da manhã de 76,87 e período da tarde de 84,98. Houve diferença entre o período da manhã e tarde para as de temperatura retal e temperatura corporal superficial. Não houve diferença entre o período da manhã e da tarde para variável, batimentos cardíacos. A atividade comportamental de pastejo representou 33,63 % sobre as outras atividades, a atividade de ócio representou 24,70%, a suplementação representou 14,98 %, a ruminação teve o seu percentual com 14,19% de atividade. Apesar de altas temperaturas e alto ITGU na região do Vale do Guaporé os caprinos indicando que esses animais se adaptaram muito bem na região. Os caprinos nas condições deste estudo, preferiram pastejar nos períodos mais a menos do dia início da manhã e no final do dia. Nos horários mais quentes do dia os animais preferiram ficar em ócio ou ruminando deitado e na sombra estratégia esta importante para realizarem a termorregulação e obterem melhor conforto térmico.

Palavras-chave: Batimentos cardíacos. Ruminação. Temperatura ambiental. Temperatura retal.

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize and evaluate physiological variables and behavioral activities of mixed breed goats and the meteorological characteristics in the Vale do Guaporé region. Seven mixed-breed goats aged up to one year were used. The meteorological variables were collected in the morning (08:00) and in the afternoon (15:00), with ambient temperature (°C), black globe temperature (°C) and air humidity (%) collected during the whole period evaluation. The physiological variables evaluated were: rectal temperature (° C), heart rate (beat per minute) and superficial body temperature (° C), these variables being recorded once a week. The behavioral activities of the goats were recorded every 10 minutes and, every 15 days, between the hours of 06:00 am to 18:00 pm, when rumination was evaluated (ruminating standing in the shade, ruminating standing in the sun, ruminating lying in the shade, ruminating lying in the sun) leisure (leisure standing in the shade, leisure standing in the sun, leisure lying in the shade, leisure lying in the sun) other activities (water intake, salt intake, intake of supplementation, urinating, defecating and other things). The average room temperature during the study period was 30.70 ± 5.87 ° C, with an average temperature of 26.45 ± 3.87 ° C in the morning and an average of 34.95 ± 4.22 ° C in the afternoon. The relative humidity of the air in general obtained the result of $43.58\% \pm 18.25\%$. The overall average results of the BGHI was 81.51, with 76.87 in the morning and 84.98 in the afternoon. There was a difference between the morning and afternoon periods for those of rectal temperature and superficial body temperature. There was no difference between the morning and afternoon periods for variable heart rate. Grazing behavioral activity represented 33.63% over other activities, leisure activity represented 24.70%, supplementation represented 14.98%, rumination had its percentage with 14.19% of activity. Despite high temperatures and high BGHI in the Vale do Guaporé region, goats indicating that these animals have adapted very well in the region. The goats in the conditions of this study, preferred to graze in the periods less of the early morning and late in the day. In the hottest hours of the day, the animals preferred to stay idle or ruminate lying down and in the shade this strategy is important to perform thermoregulation and obtain better thermal comfort.

Keywords: Heart beats. Rumination. Ambient temperature. Rectal temperature.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PANORAMA DA CAPRINOCULTURA	13
2.4 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS	17
2.4.1 Temperatura retal	19
2.4.2 Temperatura superficial extrema	20
2.4.3 Frequência cardíaca	22
2.5 ELEMENTOS CLIMÁTICOS	23
2.5.1 Temperatura do ar	24
2.5.2 Umidade relativa do ar	26
2.3 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CAPRINOS	27
3 MATERIAL E MÉTODOS	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

Os caprinos pertencem à família Bovidae, subfamília *caprinae*, pertencente ao gênero, *Capra* e espécie *hircus*. Foram introduzidos no Brasil no início da colonização e tem sido criado para produção de carne, leite e pele. Estes animais naturalizados no nordeste brasileiro desenvolveram características adaptativas importantes ao clima, escassez de alimentos e água, adquirindo resistência às condições quase que inóspitas da região (MOREIRA, 2014).

O Mato Grosso vem se destacando entre os estados do Brasil com relação ao número de cabeças de caprinos, apresentando um aumento de 27,11% na comparação entre os anos de 2016 e 2018 (BRASIL, 2018). Para aprimorar os sistemas de criação, visando maior aumento no rebanho, é importante conhecer o conforto térmico de cada espécie em diferentes regiões. Segundo a secretaria de estado de planejamento e desenvolvimento econômico SEPLAN o clima da região do Vale do Alto Guaporé - MT é classificado como Tropical Continental, podendo alternar como úmido e seco do tipo Aw (MATO GROSSO, 2007). Santos (2000) descreve que a temperatura média anual do Vale do Guaporé está entre 25 a 26 °C.

Os caprinos são animais homeotérmicos, ou seja tem a capacidade de controlar a temperatura interna do corpo por mecanismos de termorregulação, embora este mecanismo seja eficaz quando a temperatura ambiente está dentro dos limites de zona de conforto térmico (SILVA et al., 2010).

Fisiologicamente os animais reagem diferentemente a exposições frequentes a radiação solar e a mudanças drásticas de temperatura, dentre outros fatores ambientais, alterando o comportamento e a produtividade dos mesmos (DEUFINO et al., 2012). A escolha de raças apropriadas para uma determinada região depende do conhecimento, não somente da área e do clima à que o animal será submetido, mais das características e do grau de rusticidade dos animais, para o melhor aproveitamento do seu potencial produtivo (SILVA, 2009).

Os caprinos em função do período do dia (manhã e tarde) podem ter oscilações nas variáveis fisiológicas, apresentando valores menores para o período da manhã quando comparado com o período da tarde isso ocorre em função de sempre buscar o melhor conforto térmico (ARAÚJO, 2013).

O estudo das variáveis ambientais e fisiológicas nos orientam quanto a escolha da melhor espécie ou mais adaptada a uma determinada região (SILVA, 2009).

Assim objetivou-se com este estudo caracterizar e avaliar variáveis fisiológicas e atividades comportamentais de cabras sem raça definida e as características meteorológica na região do Vale do Guaporé.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para que todos os seres vivos possam se manter em funcionamento eles necessitam de uma temperatura adequada. As variáveis climáticas são correlacionadas com os parâmetros fisiológicos, isto confirma que a temperatura ambiente é o fator de maior impacto sobre o bem-estar dos animais, dessa forma fica evidente que obter o conhecimento entre o comportamento animal e suas alterações fisiológicas correlacionadas com os fatores ambientais é de suma importância. (ROCHA; MORAES, 2017; SOUZA, 2010).

Segundo Osterno et al. (2011), nos últimos anos tem sido desenvolvido muitos estudos para quantificar as variáveis fisiológica dos animais e também variáveis ambientais, para que se possa obter o conhecimento dos efeitos prejudiciais do estresse térmico. Avaliar as variáveis fisiológicas, tais como temperatura retal, temperatura corporal, batimentos cardíacos e as variáveis climáticas tais como temperatura do ar, umidade relativa do ar, entre outras torna-se importante a fim de compreender e identificar fatores que possam estar afetando o desempenho produtivo do animal, permitindo assim alterações no sistema de manejo, possibilitando uma maior eficiência produtiva.

2.1 PANORAMA DA CAPRINOCULTURA

Os caprinos são animais ungulados, ou seja, com casco partido, pertencem a ordem *artiodactyla*, e família *bovidae* (incluindo bovinos, ovinos e bubalinos). Há registros de que os caprinos foram os primeiros animais e ruminantes a serem domesticado pelo homem (QUADROS; CRUZ, 2017). A versatilidade, rusticidade e facilidade de manejo, foram fatores que contribuíram para que os caprinos fossem os primeiros animais domesticados (SILVA; VALLE, 2018).

Araújo Filho (2006) descreveu que a domesticação dos caprinos teve início no continente Asiático, na antiga Pérsia, onde hoje é o Irã, por volta 12.000 mil anos atrás os caprinos espalharam-se rapidamente desde as regiões mais frias como também nas regiões mais quente do mundo, sendo considerado o animal doméstico de maior distribuição geográfica do planeta.

As atuais raças domésticas descendem provavelmente da *Capra segragus*, da Pérsia e Àsia Menor, da *Cabra falcoreni*, do Himalaia e da *Capra prisca* da bacia do Mediterrâneo, sendo a cabra doméstica atual a *Capra hircus* (SILVA, 2009).

As primeiras raças introduzidas no Brasil foram através dos Portugueses e Espanhóis sendo as Ibéricas, Charnequeira, Murciana e Maltesa. Estas evoluíram com o passar do tempo se adaptando às condições sanitárias muito precárias na época, de clima e manejo encontrados nas diferentes regiões dando origem às raças nativas brasileiras Moxotó, Canindé, Repartida e Marota (EGITO; MARIANTE; ALBUQUERQUE, 2002). De acordo com Costa et al. (2008) no Brasil existem cerca de 21 raças da espécie caprina.

Os caprinos estão espalhados em 1975 países. Destes a China tem o maior rebanho com aproximadamente 150 milhão de cabeças, seguido da Índia com total de rebanho 133 milhões de cabeças e Nigéria com aproximadamente 73 milhões de cabeças (EMBRAPA, 2019).

O Brasil por sua vez no ano de 2018 deteve em seu território aproximadamente cerca de 10,7 milhões de cabeças, a região que obtém o maior rebanho de caprinos é o Nordeste com aproximadamente 10.047 milhão de cabeças, em seguida temos a região Sul com aproximadamente de 220 mil cabeças, e na terceira posição em destaque com o seu rebanho efetivo vem a região Sudeste com um rebanho de 164 mil cabeças (IBGE, 2018).

A baixa produção em relação aos primeiros colocados pode ser resultado de múltiplos efeitos do ambiente tropical, que inclui efeitos indiretos, como baixa qualidade dos alimentos, baixo potencial genético dos animais, além do efeito direto do estresse ambiental, notadamente os elementos climáticos, como temperatura do ar, umidade e radiação solar, os quais frequentemente se encontram acima do ideal para ótimo desempenho do rebanho (SAGRILO et al., 2003; VIANA, 1990).

No Mato Grosso vem crescendo o rebanho como pode ser observado na Figura 1 com crescimento entre 2016 a 2018 de 27,11 %. (IBGE, 2019). De acordo com o último censo o Mato Grosso deteve rebanho efetivo de 35.743 mil cabeças de caprinos em 2018 (IBGE, 2018).

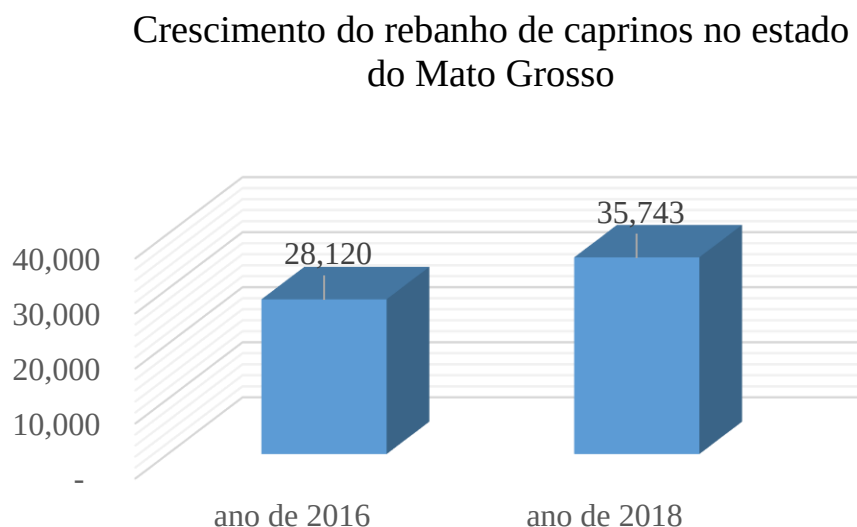


Figura 1 - Crescimento do rebanho de caprinos no estado do Mato Grosso.

Fonte: Adaptado de IBGE (2019).

Nos estados brasileiros a caprinocultura tem grande importância econômica gerando produção de carne, velo, leite e pele, evidenciado a habilidade em transformar o material fibroso de baixo valor nutritivo em proteína de alto valor biológico e consequentemente gerando excelentes produtos de origem animal (QUADROZ; CRUZ, 2017). Entretanto Silva e Valle (2018) descreveram que os rebanhos não apresentam desempenho produtivo satisfatório, isso se deve ao baixo emprego de tecnologias, relacionadas à nutrição, manejo e sanidade dos animais.

2.2 CONFORTO TÉRMICO

Os caprinos, assim como outros mamíferos e aves, são animais homeotérmicos (tem a capacidade de controlar a temperatura interna do corpo por mecanismos de termorregulação), embora este mecanismo seja eficaz quando a temperatura ambiente está dentro de certos limites, próximas às das condições de conforto do animal (HAFEZ, 1973; SILVA et al., 2010). Na

Figura 2 está demonstrado no infográfico a zona de homeotermia e sobrevivência de animais homeotérmicos.

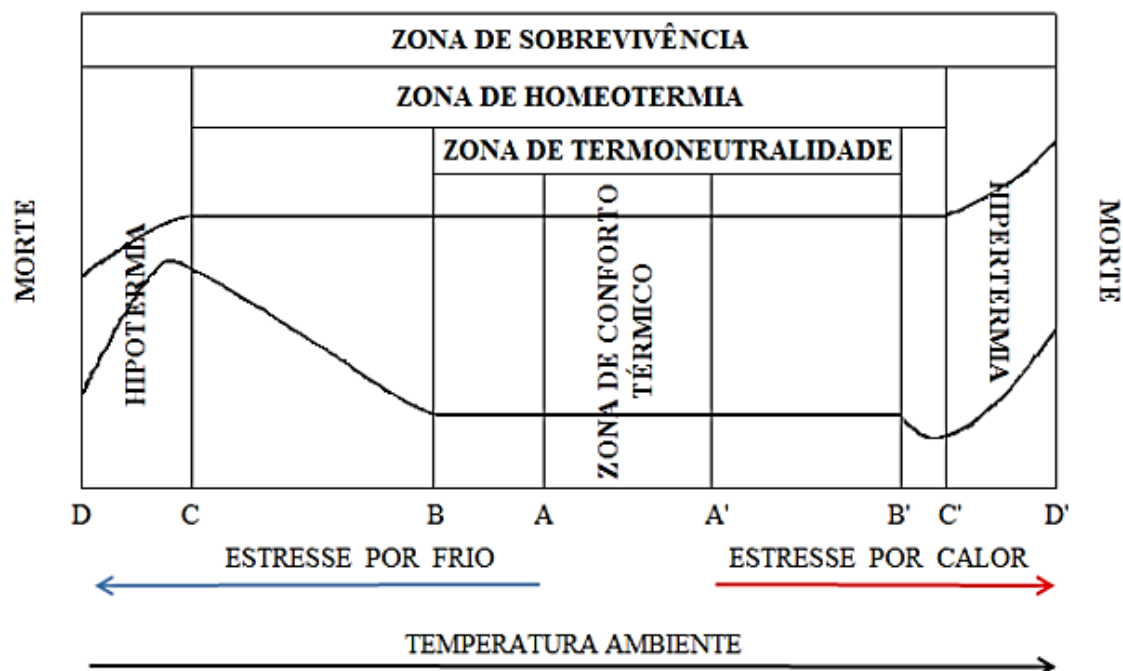


Figura 2 – Infográfico da relação entre a produção de calor pelo animal e a temperatura ambiente, apresentando A = Temperatura de conforto (mínimo calor metabólico produzido); B = Temperatura crítica máxima; C = Temperatura crítica mínima; D = Temperatura de estresse térmico (máximo calor metabólico produzido).

Fonte: Adaptado de Silanikove (2000).

De acordo Silanikove (2000) pode ser observado (Figura 2) que os animais homeotérmicos possuem uma zona de conforto térmico (A e A'). E esse parâmetro se propaga até onde se descreve no gráfico como zona de termoneutralidade (B e B'). Logo após já pode-se observar a zona de homeotermia (C e C') que é onde o animal já necessita de um gasto adicional de energia para se manter dentro da sua zona de conforto térmico, e pôr fim a zona de sobrevivência (D e D') aqui há um desconforto térmico que pode ser crítico, se for inferior a 20°C ou superior a 30°C, esses parâmetros indicam que o gasto de energia para se manter vivo são altos assim deixam de produzir para que possa se manter vivos.

No entanto para os animais homeotérmicos manterem a sua temperatura corporal dentro do seu conforto térmico, eles necessitam manter sua temperatura entre 20 e 30°C, estando assim dentro da zona de conforto térmico, e quando há um desconforto térmico da temperatura critica inferior estará relacionada com temperatura abaixo de 20°C, e quando tem um desconforto de

temperaturas crítica superior estará acima dos 30°C, esses parâmetros são considerados para animais adultos (BAÊTA; SOUZA 1997).

Assim, observa-se que há uma zona de temperatura ambiental em que o animal consegue manter a sua homeotermia, ou seja, manter a sua temperatura interna relativamente estável, independente da temperatura ambiental. Entretanto, o animal necessitará de ajustes fisiológicos para manter a temperatura corporal constante. Quando a temperatura ambiente se encontra abaixo da temperatura de conforto, o animal precisa produzir calor corporal (termogênese). Entretanto, quando a temperatura ambiente encontra-se acima da zona de conforto térmico (termólise), o animal precisa perder calor para o ambiente. Ambos os casos irão utilizar a energia de manutenção para gerar ou dissipar calor, diminuindo a energia que seria utilizada para a produção e/ou reprodução (BRIDI, 2010).

De acordo com Paulo (2009) a velocidade do vento que pode ser considerada crítica para os caprinos é de 8,0 m/s, contudo a velocidade ideal para que os animais se sintam em ambiente agradável é entre 1,3 a 1,9 m/s.

Ainda sobre os efeitos da ventilação, Ferreira et al. (2007), também obtiveram os mesmos índices observado por Paulo (2009), e acrescentaram que em situação de desconforto térmico a movimentação do ar é um fator importante para melhorar as condições em que o ambiente se encontra, pois, essa movimentação do ar sobre a pele do animal influencia diretamente na perda de calor pela superfície da pele através da evaporação e da umidade da qual a pele do animal se encontra.

A temperatura corporal dos animais depende da energia térmica armazenada por unidade de massa corporal, que pode ser aumentada pelos processos termogênicos ou diminuída pela termólise (COSTA, 2016). De acordo com Silva (2000), existem três mecanismos envolvidos na termogênese e termólise: mecanismos comportamentais (a fim de diminuir ou aumentar exposição à energia térmica), mecanismos autônomos (que envolvem funções orgânicas), mecanismos adaptativos (características de pele e pelame).

2.4 VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS

Os animais de interesse zootécnico quando expostos a condições climáticas fora da sua faixa de conforto térmico estão sujeitos a respostas fisiológicas (ARAUJO, 2013). Santos et al.

(2004) ao apresentarem trabalho com caprinos, afirmaram que os movimentos respiratórios desses animais podem ser afetados pelos turnos no decorrer do dia, e em consequência das oscilações das variáveis ambientais e da frequência respiratória, a temperatura retal apresenta valores menos elevados no turno da manhã comparados com o da tarde.

A frequência respiratória é o mecanismo fisiológico mais utilizado pelos animais ruminantes com intuito de trocar calor com o meio ambiente, para diminuir a temperatura corporal (BARROS JUNIOR et al., 2017).

A manutenção da homeotermia requer a existência de um equilíbrio entre ganho e perda de calor. O estresse calórico ocorre quando este ganho, somado ao calor metabólico, é maior que sua perda, sendo que o animal, a fim de minimizá-la, inicialmente, reduz a ingestão de alimentos, para evitar a elevação da temperatura corporal e, conseqüentemente, garantir sua sobrevivência. Os animais domésticos possuem uma zona de conforto térmico próprio e, de acordo com a condição ambiental, manifestam a máxima ou a mínima capacidade de expressão de suas aptidões zootécnicas (RASLAN, 2008).

Souza (2010) ao avaliar o estresse térmico em cabras Saanen nos períodos seco e chuvoso criadas em clima tropical quente e úmido no estado do Ceará, registrou que o período da tarde sempre afetava os parâmetros fisiológicos estudados, sendo sempre superior aos parâmetros do período da manhã, no qual enfatiza que a temperatura do ar no período da tarde sempre é maior que no período da manhã conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Médias $\pm$ erro-padrão, valor de máxima e mínima das variáveis fisiológicas coletados de cabras Saanen em clima tropical quente e úmido.

VARIÁVEL	PERÍODO			
	SECO		CHUVOSO	
	MANHÃ	TARDE	MANHÃ	TARDE
TR(°C)	38,91 ^{aA}	39,17 ^{bB}	38,90 ^{aA}	39,30 ^{bC}
TS(°C)	32,99 ^{aA}	35,23 ^{bC}	30,53 ^{aB}	31,65 ^{bD}
FR(°C)	62,46 ^{aA}	87,18 ^{bC}	52,56 ^{aB}	78,59 ^{bD}
FC(°C)	96,13 ^{aA}	102,68 ^{bC}	88,38 ^{aB}	96,03 ^{bD}

Fonte: Adaptado de Souza (2010)

TR: Temperatura retal; TS: Temperatura superficial da pele; FR: Frequência respiratória; FC: Frequência cardíaca; a, b: Médias nos turnos dentro de cada período, seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma linha são diferentes ($P < 0,01$). A, B: Médias nos turnos entre os períodos, seguidas de letras maiúsculas distintas, na mesma linha, são diferentes ($P < 0,01$).

De acordo com Hahn (1985) uma forma de tentativas do animal de minimizar o desbalanço térmico para manter a homeotermia é aumentar temperatura corporal, temperatura

retal, a frequência respiratória e a taxa de sudação que seriam formas de dissipação deste calor. O animal reduz o consumo de alimentos para não gerar ainda mais calor endógeno.

2.4.1 Temperatura retal

A temperatura retal (TR) é um parâmetro utilizado para se determinar o grau de adaptabilidade dos animais, uma vez que uma elevação acima da normalidade para a espécie indica que os animais estão estocando calor, podendo o estresse térmico manifestar-se (SOUZA; SILVA; SILVA, 2010). Em caprinos a TR normalmente varia de 38,5 °C a 39,7 °C e vários fatores são capazes de causar variações neste parâmetro, dentre eles, a estação do ano e o período do dia (ANDERSON, 1996).

A medida que aumenta a temperatura ambiente, notadamente a partir da zona crítica superior, o animal precisa acionar mecanismos para dissipar calor corporal, como por exemplo a elevação da frequência respiratória. Estes mecanismos são acionados com intuito de manter a temperatura corporal constante. A aceleração do pulso, embora, priori, sendo um aspecto de menor importância que o ritmo respiratório e temperatura retal, a frequência da pulsação tende de aumentar com a temperatura ambiente, entretanto este aumento, é as vezes, de pouca intensidade sem correspondência efetiva com os aumentos da temperatura corporal e do ritmo respiratório (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

Assim como em outras espécies animais, ao atingir a puberdade, são esperados valores diferenciados de temperatura retal entre machos e fêmeas que se encontram no mesmo ambiente. Essa variação pode ser decorrente do ciclo estral, da gestação e da lactação. Sendo recomendável, portanto, a obtenção das médias das temperaturas retais nestas fases para a comparação de machos e fêmeas em estudos fisiológicos (RASLAN, 2008).

Aiura, Aiura e Silva (2010) relataram que diferenças na temperatura retal das respostas termorreguladoras de cabras Saanen e Pardo Alpina em ambiente tropical Tabela 2. Contudo, a TR das raças Saanen e Pardo Alpina apresentaram-se menores em Viçosa, provavelmente em decorrência desses animais terem trocado o excedente de calor com o meio, diminuindo assim seu estoque de energia térmica. O que provavelmente não aconteceu com os animais de São José do Rio Preto que apresentaram maior média de TR, onde a da raça Saanen foi maior, provavelmente pela menor necessidade de perder calor.

Tabela 2 - Efeito e médias estimadas por quadrado médio das respostas termorregulatórias de caprinos, para local, raça e interação local x raça.

Parâmetros	Rio Preto	Viçosa ²	Média	CV	Efeito
Taxa de sudção (g.m ⁻² h ⁻¹)					
Saanen ³	96,58	106,3	127,28b	11,8	Local (L)**
Pardo Alpina ⁴	157,98	184,87	145,58 ^a		Raça (R)*
Média	101,44 ^B	171,43 ^A	142,91 ± 4,02		L x R**
Frequência respiratória (mov.min ⁻¹)					
Saanen ³	47,63 ^{Ba}	96,69 ^{Aa}	72,16	7,1	Local (L)**
Pardo Alpina ⁴	47,36 ^{Ba}	85,49 ^{Ab}	66,43		Raça (R)*
Média	47,5	91,09	73,23 ± 1,60		L x R**
Temperatura retal (°C)					
Saanen ³	39,69 ^{Aa}	39,01 ^{Bb}	39,35	0,87	Local (L)**
Pardo Alpina ⁴	39,44 ^{Ab}	39,16 ^{Aa}	39,3		Raça (R)*
Média	39,57	39,08	39,28 ± 0,02		L x R**

Fonte: adaptado Aiura, Aiura e Silva (2010).

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; ns: Não significativo; ¹n= 198; ²n=286; ³n=238; ⁴n= 246.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula para coluna e maiúscula para linha, para cada efeito, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Santana (2011) avaliou a temperatura retal (TR) relacionada à adaptabilidade ao calor de cabras da raça Saanen, gestantes, em duas estações do ano e como foram influenciadas pela hora do dia. A TR se comportou com efeito quadrático, em que a TR das cabras aumentaram das 7 para as 14 horas e diminui após 19 horas.

2.4.2 Temperatura superficial externa

A capacidade de perda de calor está relacionada com o gradiente térmico entre a temperatura superficial e a do meio (SOUZA et al., 2005). Nessa situação, o animal pode até certo ponto manter a temperatura corporal por meio da vasodilatação, que aumenta o fluxo sanguíneo periférico e a temperatura da pele, no entanto, se a temperatura ambiente continuar a subir, o animal passa a depender da perda de calor por evaporação, principalmente através da respiração e ou sudorese (SOUZA et al., 2008).

Quando um animal homeotérmico é exposto ao estresse térmico, a resposta inicial é o aumento do fluxo sanguíneo na pele e membros (vasodilatação periférica). O aumento da temperatura superficial da pele gera um gradiente térmico entre a pele e o ambiente, facilitando

a dissipação de calor por mecanismos não evaporativos (condução, convecção e radiação). Entretanto, quando a vasodilatação for insuficiente para manter a homeostase, aumenta-se a perda de calor latente pela taquipnéia e sudorese (SOUZA et al., 2008). A pele tem uma importância na manutenção da homeotermia, e pode eliminar o calor através da sudorese (SILVA et al., 2010).

Souza et al. (2008) realizaram um estudo avaliando a temperatura superficial (TS) em diferentes grupos raciais. Neste estudo, a TS foi dada pelo somatório das médias da temperatura, aferida com um termômetro infravermelho, nas seguintes regiões do corpo de cada animal: frente (TF), pescoço (TP), lombo (TL), costado (TC), ventre (TV) e canela (TCN), nos horários: 8:30 e 9:30 e 14:30 e 15:30 horas, em dois dias por semana, durante um mês. Não houve diferenças entre grupos raciais para as variáveis TF, TP, e TV, porém, verificou-se diferença para TL, TC e TCN. Essa variação ocorreu provavelmente em função do menor gradiente térmico entre a superfície dos animais e a temperatura do ar, no turno da tarde por causa da elevação da temperatura do ar, conforme Tabela 3. A dissipação de calor da forma sensível (radiação, convecção e condução) depende do gradiente térmico entre a superfície do animal e a temperatura do meio.

A radiação infravermelha pode detectar alterações no fluxo sanguíneo periférico, podendo ser uma ferramenta útil para avaliar o estresse calórico em animais (BASILE, 2012). O aumento da temperatura cutânea deve-se a uma elevação na circulação sanguínea, em consequência da vasodilatação dos capilares que irrigam a superfície (SILVA, 2008).

Tabela 3 - Médias da temperatura superficial (°C) de diferentes regiões do corpo de caprinos: temperatura da frente (TF), temperatura do pescoço (TP), temperatura do lombo (TL), temperatura do costado (TC), temperatura do ventre (TV) e temperatura da canela (TCN), no período da manhã e tarde

Parâmetros				
Grupos raciais	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
	TF	TF	TP	TP
1/2 Boer + 1/2 SRD (BS)	26,75 a B	31,45 a A	28,50 a B	31,67 a A
1/2 Savanna + 1/2 SRD (SS)	27,69 a B	31,47 a A	28,83 a B	31,64 a A
1/2 Kalarari + 1/2 SRD (KS)	27,61 a B	31,56 a A	29,00 a B	31,64 a A
1/2 Anglo Nubiana + 1/2 SRD (ANS)	27,47 a B	31,64 a A	28,28 a B	31,64 a A
1/2 Moxotó + 1/2 SRD (MS)	26,75 a B	31,78 a A	27,50 a B	31,78 a A
	TL	TL	TC	TC
1/2 Boer + 1/2 SRD (BS)	26,53 b B	30,78 b A	28,17 ab B	31,33 a A
1/2 Savanna + 1/2 SRD (SS)	27,64 a B	31,28 ab A	28,78 ab B	31,39 a A
1/2 Kalarari + 1/2 SRD (KS)	27,11 ab B	31,03 ab A	28,72 ab B	31,50 a A

1/2 Anglo Nubiana + 1/2 SRD (ANS)	27,25 ab B	31,34 ab A	29,03 a B	31,86 a A
1/2 Moxotó + 1/2 SRD (MS)	26,78 ab B	31,83 a A	27,86 b B	31,78 a A
	TV	TV	TCN	TCN
1/2 Boer + 1/2 SRD (BS)	29,11 a B	31,06 a A	26,11 ab B	29,61 a A
1/2 Savanna + 1/2 SRD (SS)	29,31 a B	31,81 a A	26,64 a B	30,89 a A
^{1/2} Kalarari + 1/2 SRD (KS)	28,94 a B	31,53 a A	26,23 ab B	30,08 a A
^{1/2} Anglo Nubiana + ^{1/2} SRD (ANS)	29,45 a B	31,81 a A	27,36 a B	30,86 a A
^{1/2} Moxotó + ^{1/2} SRD (MS)	28,39 a B	32,03 a A	24,81 b B	30,64 a A

Fonte: adaptado Souza et al. (2008)

SRD - Sem Raça Definida

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$)

2.4.3 Frequência cardíaca

A frequência cardíaca é um dos parâmetros fisiológicos que pode ser obtida de forma não invasiva no animal e esse parâmetro é importante para o entendimento do sistema cardiovascular (LUCENA et al., 2013). De acordo Souza (2010), a frequência cardíaca é influenciada pelo sistema nervoso central.

A frequência cardíaca média para caprinos é de 90 bat min⁻¹ podendo variar de 70 a 120 bat min⁻¹ (FRASER et al, 1996). Vários fatores podem interferir no desempenho dos caprinos destacando-se, entre eles, os elementos climáticos, como temperatura, umidade relativa do ar e radiação solar, que acarretam alterações nos parâmetros fisiológicos, pode ser utilizada como medida de adaptabilidade da espécie (SILVA et al., 2011).

Silva (2000) menciona que quando o animal está em estresse por calor, vai ocorrer vasodilatação periférica que resultara em baixa pressão sanguínea, e com isso consequentemente haverá o aumento da frequência cardíaca.

Santos et al. (2004) avaliaram a variável FC e observou diferença entre os turnos manhã e tarde, sendo os valores da tarde sempre superiores aos da manhã. Contudo, Cezar et al. (2003) também constataram que a frequência de batimentos cardíacos registrada foi influenciada pelo turno, sendo a taxa cardíaca vespertina superior à taxa matutina. O aumento da frequência cardíaca pode ser atribuído por duas causas potenciais a primeiro é devido ao aumento da atividade muscular, para controlar o aumento simultâneo da frequência respiratória e a segunda ocorre uma redução na resistência vascular periférica que promove uma maior perfusão periférica para dissipar calor através da pele (SOUZA, 2010). Na Tabela 4 estão apresentados

valores de frequência cardíaca (em batimentos por minuto) de algumas raças de caprinos segundo diferentes autores.

Tabela 4 - Frequência cardíaca (FC), em batimentos por minuto (bat/min), de caprinos como relatado por vários autores.

TA* (°C)		UM* (%)		Raça ou Cruzamento	FC		Autores
Tmáx	Tmín						
Manhã	Tarde	Manhã	Tarde		Manhã	Tarde	
				Boer	76,32	86,97	
25,9	30,9	53	37	Anglo-Nubiana	71,12	77,01	Santos et al. (2004)
				Moxotó	91,79	98,99	
				Pardo-Sertaneja	72,32	76,59	
33,2	23,3	63	45	Santa Inês			Cezar et al. (2003)
				Mestiço	105,67	115,3	
				Dorper			

Fonte: Elaborada pelo autor

* TA = temperatura ambiente; Tmáx = Temperatura máxima; Tmin = Temperatura mínima; *UM = Umidade do ar;

2.5 ELEMENTOS E FATORES CLIMÁTICOS

O clima é constituído de vários fenômenos climáticos que caracterizam a atmosfera. O que, diferencia uma região da outra são as variações dos elementos climáticos tais como radiação solar, temperatura, umidade e velocidade do ar, em consequência obter o conhecimento desses elementos favorece a tomada de decisões para a criação de uma determinada raça para cada região, buscando melhores condições para o conforto térmico dos animais (FERREIRA, 2007)

Segundo Barros et al. (2012), a região Centro-Oeste apresenta fatores geográficos de continentalidade (fator climático relacionado com a distância do oceano) que influenciam a temperatura da região, por que impede a influência marítima e faz com que a latitude seja responsável em deixar a temperatura variando entre 26°C na parte norte e de 22°C na parte sul do estado. Os mesmos autores ainda salientam que na estação do ano entre primavera e verão são as épocas do ano que as temperaturas são mais elevadas na região Centro-Oeste.

Na década de 1980, com a abertura da rodovia BR-429, a região do Vale do Guaporé passou a receber um considerável contingente demográfico. A economia local, que até então

tinha sua base de sustentação vinculada, principalmente, ao extrativismo de produtos da floresta e dos rios, é alterada para estrutura de base agropecuária e agroindustrial. As organizações espaciais dos extensos seringais e castanhais foram substituídas por outras configurações, “definidas” pelos projetos de propriedades rurais (SILVA, 2008).

A região compreende parte do divisor de águas entre as bacias Amazônica e Platina, a primeira drenada pelos altos cursos dos Rios Guaporé e Juruena, a segunda pelo Rio Jauru, afluente do Rio Paraguai. A região é polarizada, a norte, por Comodoro e Vilhena, centro de abrangência regional, a sul, por Pontes e Lacerda, Nova Lacerda e Conquista do Oeste que são centros de apoio locais, situadas lindeiras à BR-174. Na Depressão do Guaporé predominam as atividades de pecuária sendo presentes, na Chapada, culturas anuais de grãos com manejos tecnificados. São significativas, na região, as atividades de extrativismo mineral. Parte do território está incluída em Terras Indígenas. A maior parte do território na porção oeste, na divisa com a Bolívia, é delimitada no Parque Estadual Serra Ricardo Franco (HIGA; ANZAI; GATT, 2017).

2.5.1 Temperatura do ar

De acordo com Barbin, Spanó e Pécora (2005), a palavra temperatura derivada do Latin, é reconhecida como níveis de calor que existe no ambiente.

A ambiência é considerada como as possíveis interações existentes entre os animais e o ambiente que os rodeiam. Ao se avaliar o ambiente deve-se considerar os fatores biológicos, climáticos, físicos, químicos e sociais e as possíveis interações entre si e com os animais. Esses fatores servirão de suporte para que os animais possam expressar plenamente suas capacidades produtivas (SIMPLÍCIO; SANTOS, 2005). Os mesmos autores descrevem que estes fatores podem interferir, direta ou indiretamente sobre o consumo de alimentos e a saúde dos indivíduos o que certamente repercute no desempenho reprodutivo e no desfrute dos rebanhos dos rebanhos.

A procura por sombra é um parâmetro bastante estudada pelos autores devido o comportamento animal, e um termômetro da produção indicando um aumento da temperatura ambiente, o que pode resultar em diminuição da procura por forragem pelos animais,

principalmente nos horários de maior elevação da temperatura ambiente (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

Segundo Turco, Azevêdo e Oliveira (2011) quanto maior o gradiente de temperatura entre a pele e o ambiente, maior será a dissipação de calor. A pele mais quente do animal tende a perder calor em contato com o ar mais frio. Se a temperatura do ar aumenta, diminui-se essa perda de calor por meio do calor sensível, aumentando-se a temperatura do núcleo central, daí o organismo animal, por meio de mecanismos evaporativos, como a sudorese ou frequência respiratória, aumenta a dissipação de calor insensível. Entretanto os mecanismos sensíveis de dissipação de calor são regulados pela temperatura do ar, os mecanismos insensíveis são regulados pela umidade do ar, quanto maior a umidade do ar, mais comprometido será mecanismo de dissipação de calor.

Para a caracterização térmica do ambiente, podem ser utilizados os índices bioclimáticos. Estes índices são calculados a partir da mensuração da temperatura ambiente e a umidade relativa do ar à sombra. Índices de estresse térmico de calor vão desde uma simples medição da temperatura do ar até índices que tentam fornecer uma estimativa ponderada desses fatores (OLIVEIRA et al., 2012).

O índice e mais simples é proposto por Thom (1959), que indexa valores de temperatura do ar e umidade do ar para fornecerem um valor do efeito combinado destas variáveis. De acordo com Hahn (1985) o método de calcular o ITU considerando a formula de Thom (1959), pode indica valores que devem ser observados para animais domésticos em geral, onde que se o valor resultante for inferior a 70 indica que o animal está em conforto, se o valor resultante for entre 71 a 18 pode se considerar que o animal está em estado crítico, se o valor resultante do cálculo for entre 79 a 83 estará demonstrando a probabilidade de perigo, acima de 83 considerasse um estado de emergência.

Assim Thom (1959 apud GRASMANN et al., 2018) propôs a seguinte equação para o Índice de Temperatura e Umidade (ITU):

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

Em que:

TA = temperatura do ar °C;

UR = umidade relativa do ar (%).

O ITU, após adaptado, em que se insere a temperatura de globo negro em substituição à temperatura de bulbo seco, foi então denominado Índice de Temperatura do Globo e Umidade

(ITGU) utilizando-se da fórmula: $ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5$, descrita por (BUFFINGTON et al., 1981).

Para McDowell (1974), a temperatura do ar é o fator climático que tem maior influência sobre o comportamento físico dos animais. De acordo com Pereira (2005), nas atividades da pecuária podem haver prejuízos notáveis e função de elevadas temperaturas, o que pode ser agravado, por altos valores de umidades relativas do ar. Isto explica a importância do uso dos índices, a fim de se obter o efeito combinado das variáveis climáticas.

2.5.2 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar associada com altas temperaturas, está ligada diretamente com o estresse calórico, pode-se afirmar que a umidade pode também influenciar o comportamento de ingestão de água por parte dos animais (SILVA, 2011).

Para que ocorra a evaporação na superfície da epiderme, alguns fatores devem ser levados em consideração, tais como a velocidade do vento, umidade relativa do ar, temperatura ambiente, pelagem, pois esses fatores influenciam diretamente na temperatura superficial do animal e na taxa de sudorese. Além disso, outros fatores como idade, espécie, raça, sexo devem ser considerados (SILVA, 2000).

De acordo com Ferreira (2011) a umidade relativa ideal para criação de animais domésticos situa-se entre 65 e 90%. Todas as raças melhoradas dos animais domésticos foram desenvolvidas em países com este clima, zona climática quente e úmida (característicos de clima equatorial, tropical e subtropical). Nesta zona a temperatura do ar fica acima de 18°C e a umidade relativa fica acima de 65% (MEDEIROS, 2007)

Pereira et al. (2011) mostraram a influência da avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça Saanen no semiárido paraibano, demonstrando a importância da sombra nas épocas fria e quente nos turnos, manhã e tarde. Portanto, os valores de ITGU encontrados revelaram uma situação de emergência. Em todos os casos encontrou-se uma condição térmica bem acima daquela considerada de conforto ($ITGU = 74$) o que demonstrou que os animais se encontravam em condições de estresse calórico tanto na sombra como sol, sendo a situação no sol bem mais estressante. Os valores do ITGU na sombra nos turnos, manhã e tarde se encontram na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias das variáveis climáticas, temperatura de bulbo úmido (TBU), bulbo seco (TBS), temperatura do globo negro na sombra (TGNSB) e no sol (TGNSL) e o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) na sombra e no sol em épocas diferentes do ano.

Variáveis e índices ambientais (°C)	Manhã	Tarde
TBU	24,0	23,4
TBS	31,0	33,7
TGNSB	35,3	38,6
TGNSL	39,4	44,9
ITGUSB	86,3	86,4
ITGUSL	89,7	95,1

Fonte: adaptado Pereira et al. (2011)

2.3 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CAPRINOS

A alimentação é um dos fatores mais limitantes para a obtenção de bons resultados na criação de animais. Pelo custo e pela estacionalidade de produção das forragens, o estudo do comportamento ingestivo torna-se um meio importante para avaliar a resposta do animal. O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo (CAVALCANTI et al., 2008).

Oliveira (2018) explicou claramente que a avaliação do comportamento ingestivo é uma importante ferramenta no manejo dos animais, pois a fatores externos que influenciam na escolha do alimento, fatores esses como exemplo, a interação entre indivíduos do mesmo rebanho, horário do fornecimento de alguma dieta, temperatura ambiente, distância dos piquetes, altura da forragem e etc.

O comportamento de pastejo reflete como os animais estão respondendo ao manejo e a qualidade da dieta que estão consumindo, pois, a época de pastejo e tipo de pasto influenciam o consumo de caprinos. Os caprinos, em condições de pastejo, apresentam comportamento mais ativo que bovinos e ovinos, no que se reflete em maior tempo despendido em pastejo, isso ocorre por os caprinos serem animais selecionadores de forragem (GUERSON et al., 2006).

O processo de pastejo pode ser dividido em três etapas: tempo de procura pelo bocado, tempo para ação do bocado e tempo para manipulação do bocado. Esses parâmetros são

indicativos do consumo do animal em pastejo e sobre a estrutura da pastagem (BARROS et al., 2007).

É importante termos o entendimento do processo de pastejo e das atividades realizadas pelos caprinos em pastejo, pois, a pastagem é importante na forma de alimentação dos animais. O comportamento e o consumo podem ser influenciados pelas características estruturais das plantas, sendo assim é necessários estudos para avaliar de que forma ocorre essa interferência e como tirar proveito dela para orientar no manejo de pastagens e dos animais com maior produtividade (MOREIRA et al., 2014). Os autores ainda descrevem que o desempenho vai depender da capacidade de escolha, consumo e aproveitamento do alimento que não é simplesmente fornecido a cocho ao animal, mas está disponível na pastagem

Van Soest (1994) afirmou que os caprinos são animais selecionadores intermediário de forragem, que tanto conseguem aproveitar gramíneas como árvores e arbustos como alimento. E por conta desta capacidade de escolha, e também da seleção das melhores partes do alimento, que a espécie caprina sempre se destacou em pastagens que apresentam maior diversidade de espécies forrageiras e grande heterogeneidade entre indivíduos (OLIVEIRA, 2018).

De acordo com Ribeiro (2006) o comportamento ingestivo envolve além do consumo de alimento também o consumo de água, e parâmetros que analisam atividade de comportamento dos animais.

O comportamento ingestivo de ruminantes mantidos em pastagens caracteriza-se por longos períodos de alimentação, de quatro a doze horas por dia, concentrando-se nos finais de tardes e inícios de manhã (VAN SOEST, 1994).

De acordo com Barros et al. (2007) o pastejo é a principal atividade desenvolvida pelos animais mais também os autores relataram que os caprinos gastam o tempo com atividades como a ruminação, interação social e em estado ócio. Destacaram que o tempo de ruminação é influenciado pelo tipo da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular que o alimento apresenta (VAN SOEST 1994).

Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com ruminação e ócio. O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação (FISCHER et al., 1998).

Raslan (2008) relatou que a ruminação pode ocorrer com o animal em pé ou deitado, e quando o animal ruma deitado ele está demonstrando boas condições de bem-estar animal, e

esse tempo de ruminação pode ter a sua duração de quatro a nove horas sendo intercalado em períodos que podem dura poucos minutos a mais de uma hora.

Entretanto Görtler et al. (1987) contestaram que a ruminação tem uma duração de oito a dez horas por dia e a frequência na qual acontece é de trinta e quatro a quinze vezes por dia, e os mesmos ainda acrescentaram que a ingestão de água à-vontade pode ocorrer entre cinco a dez vezes no dia isso sendo influenciado por condições do ambiente e também do tipo de alimento consumido.

De acordo com Marques (2000) ócio é o tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminando, esse tempo pode ser maior ou menor dependendo da estação do ano sendo maior nos meses mais quente, assim salienta o autor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no setor de Caprinocultura, situados a 15° 19' 05'' de latitude Sul e 59° 13' 26'' de longitude Oeste e uma altitude de 295 metros. O clima da região do Vale do Alto Guaporé – MT é classificado como Tropical Continental alternadamente úmido e seco tipo Ae (MATO GROSSO, 2007).

A área experimental de dois hectares divididos em quatro piquetes de ½ hectare cada piquete formado por *Panicum maximum* cv. Massai (Os meses de avaliação (agosto a outubro) a quantidade e qualidade de forragem disponível estavam baixas). O setor disponha de uma área com corredor que dá acesso a pastagem, aprisco (7 metros quadrado) e praça de alimentação.

Foram utilizadas sete cabras sem raça definida (SRD) com peso corporal (PC) inicial médio de $26,13 \pm 2,0$ kg com idade de um ano de vida (determinação da idade foi realizada pela dentição). Antes de iniciar o estudo, os animais foram identificados com fitas coloridas, pesados e desvermifugados (base de Cloridrato de Levamisol á 5%). O período de avaliação teve a duração de sessenta e um dias, compreendendo os meses de seca, do dia primeiro de agosto até o dia primeiro de outubro.

Foram avaliadas as atividades comportamentais, variáveis fisiológicas e variáveis meteorológicas da seguinte forma:

Atividades comportamentais

As atividades comportamentais foram registradas a cada 15 dias com tempo de 10 minutos de diferença entre uma avaliação da outra sendo avaliado os seguintes comportamentos:

- a. Ruminação – se os animais apresentavam movimentos de ruminação (regurgitação e mastigação).
- b. Ruminando em pé – os animais permaneciam em pé ruminando
- c. Ruminando deitado – os animais permaneciam ruminando deitado.
- d. Ruminando na sombra – os animais permaneciam ruminando sobre abrigo de alguma sombra.
- e. Ruminando no sol – os animais permaneciam exposto ao sol e ruminando.
- f. Ócio em pé – os animais permaneciam parados em pé sem expressar nem um tipo de movimento.

- g. Ócio deitado – os animais permaneciam deitado sem expressar nem um tipo de movimento.
- h. Ócio na sombra – os animais permaneciam parados sem expressar algum tipo de movimento sobre o abrigo de alguma sombra.
- i. Ócio no sol – os animais permaneciam parados sem expressar algum tipo de movimento expostos ao sol.
- j. Pastejando – os animais permaneciam sobre a pastagem fazendo o processo de pastejo.
- k. Comendo silagem – os animais permaneciam na praça de alimentação consumindo a silagem e ração que era fornecida aos mesmos.
- l. Comendo outras coisas – quando os animais comiam algo diferente de capim ou silagem como por exemplo casca de árvore pedaço de madeira ou outros tipos de plantas fora do seu piquete era anotado esse índice.
- m. Consumindo sal – momento em que os animais permaneciam próximo ao cocho de sal consumindo o próprio.
- n. Beber água – animais ingeriam água nos bebedouros disponíveis no pasto.
- o. Batendo em outros animais – momento em que os animais se confrontavam entre si mesmo.
- p. Urinando – momento no qual os animais se encontravam urinando.
- q. Defecando – momento em que os animais se encontravam defecando.

Variáveis fisiológicas

As variáveis fisiológicas coletadas foram as seguintes:

- a. Temperatura retal (°C) – foi registrada com termômetro digital, durante 1 minuto com introdução no reto do animal (Figura 3)



Figura 3 - Termômetro digital utilizado na coleta de temperatura retal

Fonte: Arquivo pessoal

- b. Frequência cardíaca (bpm) – foi quantificada por estetoscópio na região da 3ª costela do animal, na região lateral do tórax, durante 1 minuto (Figura 4)



Figura 4 - Estetoscópio usado para aferição do batimento cardíaco.

Fonte: Arquivo pessoal.

- c. Temperatura corporal superficial (°C) – foi obtido através de um termômetro de infravermelho (Figura 5)



Figura 5 - Termômetro de infravermelho, para aferição de temperatura corporal.

Fonte: Arquivo pessoal.

Variáveis meteorológicas

As variáveis meteorológicas foram coletadas nos horários da manhã (08:00 horas) e da tarde (15:30 horas) durante todos os dias do estudo e estão descritas a seguir:

- a. Temperatura ambiente (°C) – registrada a partir de um termômetro de bulbo seco;
- b. Temperatura de globo negro (°C) – registrada a partir de um termômetro de mercúrio inserido a um globo negro;
- c. Umidade do ar (%) – registrada a partir de um psicrômetro.

Para a determinação do ITGU será utilizado o método proposto por Buffington et al. (1981) utilizando-se da fórmula: $ITGU = \text{temperatura do globo negro} + 0,36 * \text{Temperatura do ponto de orvalho} + 41,5$. O ponto de orvalho foi realizado no site <https://www.suto-itec.com/pt/humcalc/>.

As variáveis de fisiológicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo programa SAS® University Edition. As variáveis metodológicas foram realizadas médias dos meses avaliados e a variável de comportamentos das cabras foram submetidas à análise de distribuição de frequência por planilhas eletrônicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média durante o estudo foi $30,70 \pm 5,87$ °C estando dentro da média para zona de conforto térmico da espécie (20 a 30 °C) (BAÊTA; SOUZA, 1997), sendo o mês de outubro que apresentou maior temperatura média de $32,23 \pm 4,86$ °C e o mês de agosto com menor temperatura média $29,05 \pm 6,36$ °C. Durante o estudo o período da manhã apresentou menores temperaturas com média de $26,45 \pm 3,87$ °C e o período da tarde com temperatura média de $34,95 \pm 4,22$ °C (Figura 6). Como observado no mês de outubro e o período da tarde os animais não estavam na faixa de conforto térmico o que também elevou a variabilidade da média geral, entretanto veremos que os mesmos buscaram estratégias para dissipar o calor.

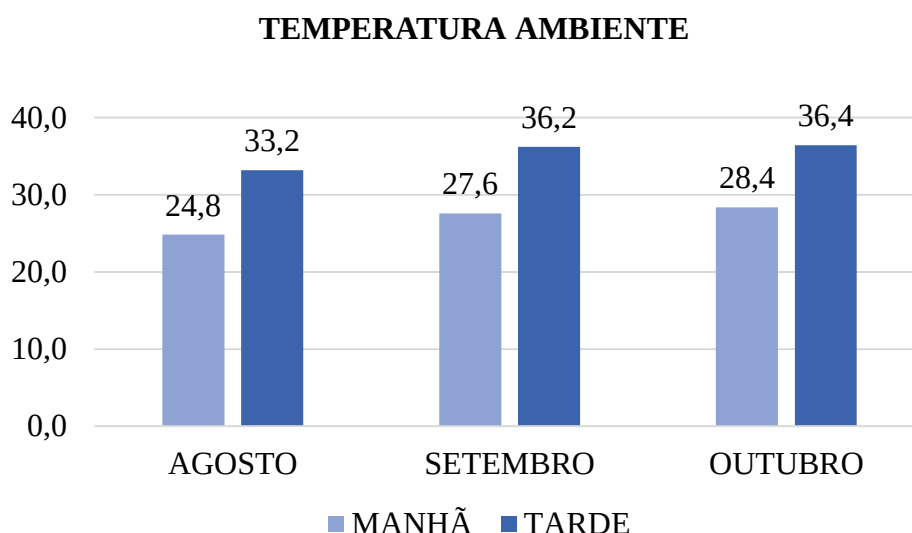


Figura 6 – Médias da temperatura ambiente nos meses de agosto a outubro

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim os animais buscam alternativa para manter a homeostase podendo usar estratégias físicas em se abrigar em locais sombreados (MEDEIRO; VIEIRA, 1997) e estratégias fisiológicas com aumento de frequência respiratória, para dissipação do calor (BARRO JUNIOR et al., 2017) e cardíaca para que ocorra a vaso dilatação periférica dos vasos sanguíneos fazendo que a troca de calor do meio seja mais rápida com a região periférica do corpo (SILVA, 2000).

A umidade relativa do ar no período da manhã encontrou-se dentro da média (Figura 7) recomendado para caprinos de 50 a 70% de umidade relativa do ar (BAÊTA; SOUZA, 2010).

Entretanto, o período da tarde a umidade relativa do ar ficou fora da média recomendada. Esgonzela (2014) explica que isso ocorre devido a quantidade de vapor de água no período da manhã ser maior devido a temperaturas mais altas e consequentemente a umidade relativa do ar é maior, com o aumento da temperatura do ar ocorre evaporação deste vapor de água e com isso diminui a umidade relativa do ar.

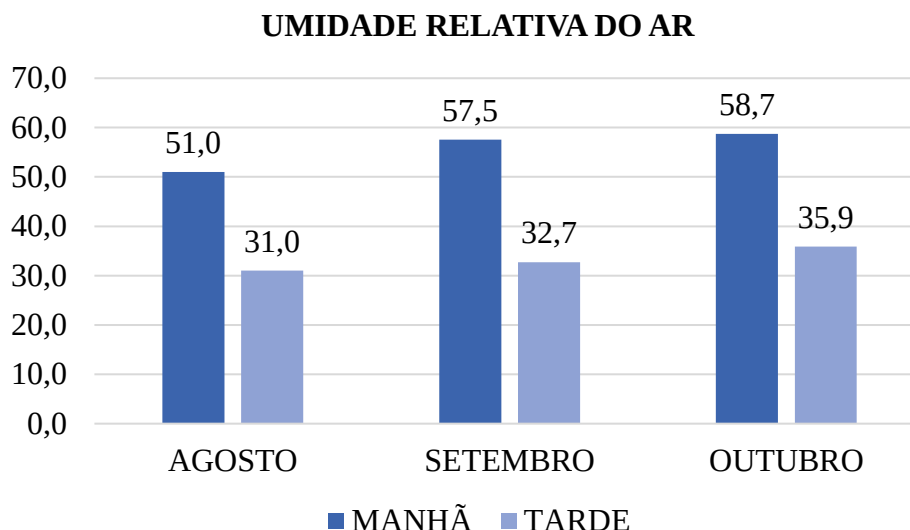


Figura 8 - Médias de umidade relativa do ar em dois períodos (manhã e tarde) entre os meses de agosto a outubro

Fonte: Elaborado pelo autor

O ITGU encontrado foi de 81,56 acima do valor para condição normal (70) dos animais, valor caracterizado como perigoso. Entretanto, não caracterizou perigo para os caprinos sem raça definida na região do Vale do Guaporé, uma vez que a TR dos animais se encontrou dentro da normalidade, com média $39,12 \pm 0,83$ (Tabela 6), demonstrando não estar havendo estocagem de calor pelos animais, o que reflete a adaptação destes animais à região.

As variáveis fisiológicas de temperatura retal e temperatura corporal demonstraram diferença significativa em diferente período do dia (Tabela 6). Entretanto, as médias de temperatura retal e temperatura corporal superficial se encontram dentro do recomendado para a espécie sendo 38,5 a 40,5 °C para temperatura retal (KOLB et al., 1987; ANDERSON, 1996; SOUZA et al., 2008).

Para interpretação da temperatura corporal superficial leva-se em considerações, alguns fatores, tais como a região anatômica avaliada, o tipo e cor da pelagem e pelame, velocidade do vento temperatura ambiente, idade e umidade relativa do ar, porém a faixa de normalidade tem relação com a temperatura retal, pois a referência fisiológica da temperatura corporal é a

temperatura retal (SOUZA et al., 2008, COSTA, 2016, BACCARI et al., 1996, LUCENA et al, 2013). O aumento da temperatura retal ocorre quando os animais estão estocando calor e este não é dissipado e o estresse térmico é manifestado (SOUZA; SILVA; SILVA, 2010).

Os batimentos cardíacos não apresentaram diferença significativa entre os períodos do dia (Tabela 6) valor este considerado normal para a espécie que varia de 70 a 120 batimentos cardíacos por minutos (FRASER et al., 1996)

Tabela 6 - Médias das variáveis fisiológicas (temperatura retal e corporal, além dos batimentos cardíacos

Variáveis e índices ambientais (°C)	Manhã	Tarde	CV ¹
Temperatura retal	38,86a	39,38b	2,12
Temperatura corporal superficial	32,92a	36,00b	6,51
Batimentos cardíacos	111,19a	113,67a	11,56

CV¹ Coeficiente de variação

Medidas iguais na linha não tiveram diferencia significativa.

Fonte: elaborada pelo próprio autor

Com relação à avaliação do comportamento dos animais, o comportamento mais praticado pela maioria dos animais foi pastear (Tabela 7) com média de 33,63% em relação aos outros comportamentos. O comportamento ingestivo de ruminantes mantidos em pastagens caracteriza-se por longos períodos de alimentação, de quatro a doze horas por dia, concentrando-se nos finais de tardes e inícios de manhã (VAN SOEST, 1994), comportamento este apresentado pelas cabras na região do Vale do Guaporé (Figura 9). Guerson et al. (2006) explicaram que caprinos despendem de maior tempo pastejando, devido serem animais selecionadores de forragem. Este comportamento pode ser explicado também pelo consumo voluntário de alimento, ou seja, os animais consomem alimento até preencher o espaço do rúmen, ou suprir as necessidades nutricionais (VAN SOEST, 1994). Os meses de avaliação (agosto a outubro) a quantidade e qualidade de forragem disponível estavam baixas fazendo com que os animais gastassem maior tempo a procura de alimento, para suprir suas necessidades nutricionais.

O ócio foi o segundo comportamento mais realizado pela maioria dos animais com 24,70% relação aos outros comportamentos (Tabela 7). O comportamento de ócio pode ser maior ou menor dependendo da estação do ano, sendo maior nos meses mais quentes (MARQUES, 2000). O número de animais em ócio aumentou nos horários de temperaturas mais elevadas e com maiores picos entre os horários de 11:00 horas da manhã e 13:00 horas da tarde (Figura 9). Em horários em que durante o dia a temperatura é mais elevada os animais deixam de gastar energia pastejando e utilizara essa energia para a manutenção e o seu conforto

térmico (BUFFINGTON, 1983). Na Figura 10 está demonstrado a preferências das cabras em ócio sendo o ócio na sombra e deitado.

Tabela 7 - Média das atividades de ruminação, ócio, pastejando, consumindo suplementação e outros expressos em horas e em percentagem do total de horas

Horário	Ruminando ¹	%	Ócio ¹	%	Pastejando ¹	%	Suplementação ¹	%	Outros ^{2,3}	%
07:00	0,13±0,34	1,79	0,42±0,93	5,95	5,83±1,40	83,33	0,13±0,34	1,79	0,50	7,14
08:00	0,63±1,56	8,93	0,58±0,88	8,33	5,21±2,26	74,40	0,00±0,00	0,00	0,58	8,33
09:00	0,75±1,59	10,71	1,29±1,65	18,45	1,88±2,71	26,79	2,17±2,60	30,95	0,92	13,10
10:00	1,71±1,57	24,40	2,29±2,07	32,74	0,71±0,75	10,12	1,29±0,91	18,45	1,00	14,29
11:00	1,42±1,28	20,24	2,75±1,87	39,29	1,42±2,64	20,24	1,21±1,10	17,26	0,21	2,89
12:00	1,75±1,48	25,00	2,17±1,61	30,95	1,38±2,16	19,64	0,67±1,17	9,52	1,04	14,88
13:00	1,63±1,21	23,21	2,46±1,91	35,12	1,58±2,54	22,62	0,21±0,66	2,98	1,13	16,07
14:00	1,33±1,09	19,05	3,17±1,95	45,24	1,46±2,08	20,83	0,33±0,64	4,76	0,71	10,12
15:00	1,04±1,16	14,88	2,29±2,01	32,74	1,71±1,94	24,40	0,33±0,56	4,76	1,63	23,12
16:00	0,17±0,48	2,38	0,67±0,87	9,52	0,71±0,95	10,12	4,00±1,82	57,14	1,46	20,83
17:00	1,08±1,10	15,48	1,58±1,50	22,62	1,96±1,27	27,98	1,29±0,91	18,45	1,08	15,48
18:00	0,29±0,55	4,17	1,08±1,25	15,48	4,42±1,91	63,10	0,96±0,95	13,69	0,25	3,57

¹ Números de animais 7.

² Ingestão de água, comendo sal, defecando, urinando e comendo outras coisas.

³ Cálculo = 7 números de animais – (ruminando+ócio+pastejando+suplementação)

Fonte: elaborada pelo autor.

A suplementação foi a terceira atividade mais realizada pelos animais com 14,98% (Tabela 7) com picos altos nos horários entre 09:00 horas e 15:00 horas (Figura 9), devido nestes horários serem fornecido a suplementação.

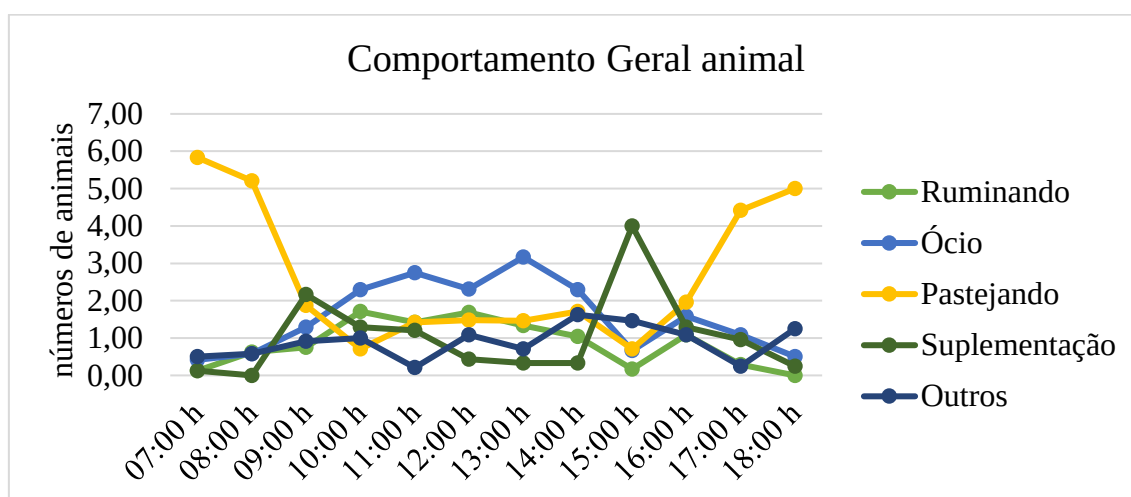


Figura 9 - Gráfico de comportamento geral das cabras incluindo interação social, ingestão de água, ingestão de sal, defecando, urinando e ingerindo outras coisas.

Fonte: Elaborado pelo autor

A atividade de ruminar foi a quarto comportamento mais realizado pelos animais 14,19% (Tabela 7). O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento (FISCHER et al., 1998). Na Figura 10 está demonstrado quatro possibilidades de ruminação, destacando-se ruminando na sombra, deitado comportamento este que indica que os animais estão manifestando boas condições de bem-estar (RASLAN, 2008). O comportamento de ruminação na sombra, deitado teve maior número de animais no horário das 11:00 horas, favorecido pelas temperaturas ambientes mais elevadas. A ruminação pode ter a sua duração de quatro a nove horas sendo intercalado em períodos que podem durar poucos minutos a mais de uma hora (RASLAN, 2008). No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação (FISCHER et al., 1998).

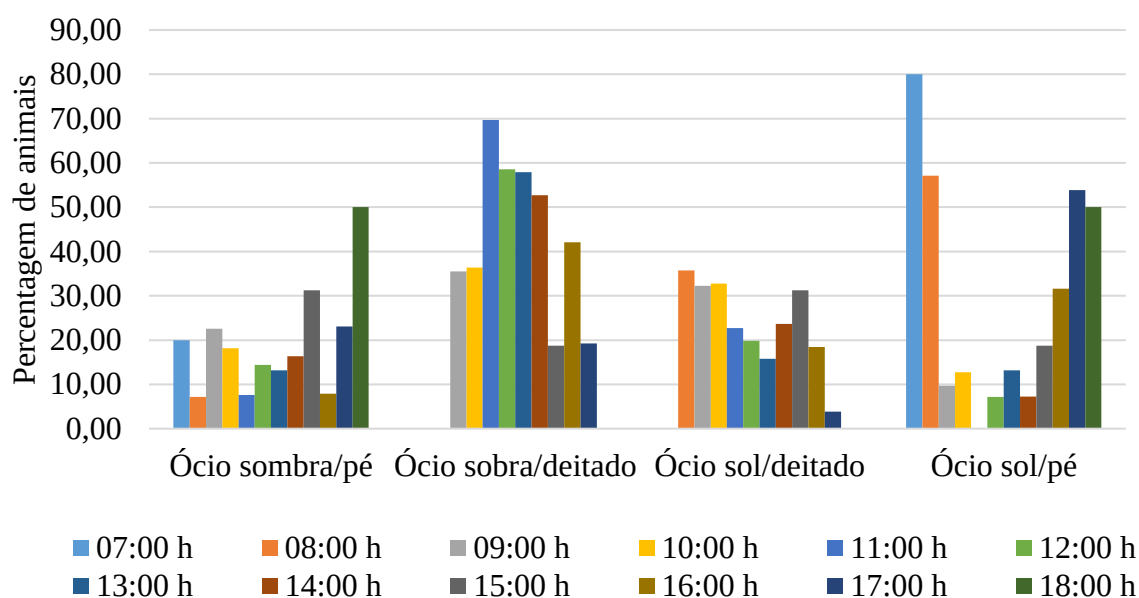


Figura 10 - Gráfico demonstrando os horários preferíveis para que as cabras estivessem em ócio durante o período diurno.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando avaliamos o comportamento de ócio e ruminação (Figura 10, Figura 11) percebemos que os horários com maior atividade de ruminando na sombra, deitado e ócio na sombra, nos horários mais quentes.

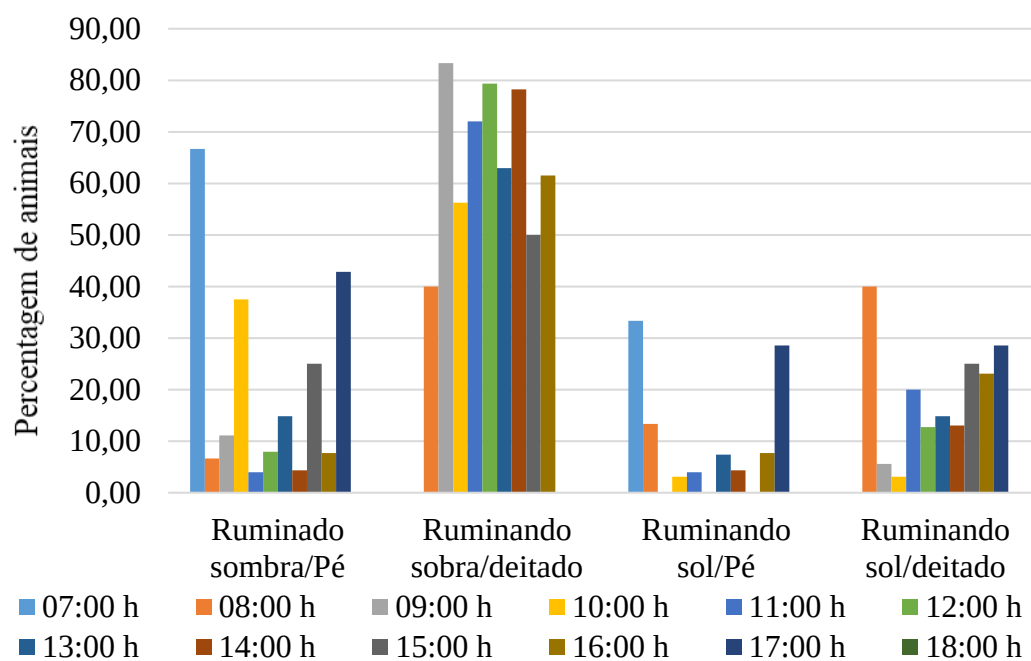


Figura 11 - Gráfico com horários e tipos de atividades de ruminação preferível pelos animais.
Fonte: elaborado pelo auto.

5 CONCLUSÃO

Apesar dos elevados valores de temperatura ambiente e ITGU, os animais mantiveram os indicadores fisiológicos dentro de valores considerados normais para espécie. Isto indica que os mesmos foram capazes de realizar a termorregulação de forma eficaz e mantendo sua homeotermia.

Isto indica que os animais se mostram adaptados as condições de ambiente encontrados no Vale do Guaporé região tropical do Brasil.

Esta adaptação é reforçada pelo comportamento ingestivo, em que observou que os animais dispenderam grande parte do tempo ingerindo alimento, não havendo redução de consumo em função do ambiente térmico.

REFERÊNCIAS

AIURA, A. L. O.; AIURA, F. S.; SILVA, R. G. Respostas termorreguladoras de cabras saanen e pardo alpina em ambiente tropical. **Revista Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 228, p. 605-608, 2010. ISSN 1885-4494

ARAUJO, T. G. P. **Adaptabilidade e características nutricionais de caprinos anglo nubiano em diferentes temperaturas**. 2013. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2013.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Aspectos zooecológicos e agropecuários do caprino e do ovino nas regiões semiáridas**. Sobral: Embrapa, 2006. 28p. (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659, 61).

ANDERSSON, B.E.; JÓNASSON, H. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. **In:** Swenson, M.J.; Reece, W.O. Fisiologia dos animais domésticos. 11^a.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p.805-813.

BAÊTA, F. da. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997.

BARBIN, E. L.; SPANÓ, J. C. E.; PÉCORA, J. D. **Unidades Métricas Correlacionadas à Temperatura**. 2005. Disponível em: http://www.forp.usp.br/restauradora/pg/textos_tecnicos/metrologia/metrologia_temperatura.pdf. Acesso em: 02 jan. 2020.

BARROS JUNIOR, C. P.; SOUSA JÚNIOR, S. C. de; CAMPELO, J. E. G.; AZEVEDO, D. M. M. R.; CARVALHO, G. M. C.; SOUSA, P. H. A. A. de. Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos da raça Anglonubiana em Teresina, Piauí. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 18, n. 12, 2017. ISSN 1695-7504.

BARROS, C. S. de; DITTRICH, J. R.; ROCHA, C. da; SILVA, C. J. A. da; ROCHA, F. M. P. da; MONTEIRO, A. L. G.; BRATTI, L. F. S.; SILVA, A. L. P. Comportamento de caprinos em pastos de *brachiaria hibrida* cv. Mulato. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 14, n. 2, p. 187-206, 2007.

BARROS, J. R.; BALERO, J.C. da S. A influência do clima e do tempo do Centro-Oeste do Brasil nas condições de voo na região. **Revista de Geografia da UEG**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 25, 2012. ISSN: 2316-4360.

BASILE, C. R. **Metodologia de avaliação e análise de termografia em equinos**. 2012. Monografia (para graduação em Medicina Veterinária) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal SP, 2012.

BUFFINGTON, D. E.; COLAZZO-AROCHO, A.; CATON, G. H.; PITT, D.; THATCHER, W. W.; COLLIER, R. J. Black globe humidity comfort index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the American Society Agricultural Engineering**, v. 24, n. 4, p. 711-714, 1981.

BUFFINGTON, D. E.; COLLIER, R. J.; CANTON, G. H. Shade management systems to reduce heat stress for dairy cows in hot, humid climates. **Transactions of the American Society Agricultural Engineering**, v. 26, n. 6, p. 1798-1802, 1983

BRASIL. EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. Produção Mundial. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-mundial>. Acesso em: 21 jul. 2019.

BRIDI, M. A. Instalações e ambiência em produção animal. *In*: II CURSO SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUINA. 2006, Londrina. **Anais[...]** Londrina PR Universidade Estadual de Londrina. 2006. p 01-15.

CÂNDIDO, M.J. BENEVIDES, Y.I.; FARIAS, F.F. et al. Comportamento de ovinos em pastagem irrigada sob lotação rotativa com três períodos de descanso. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais[...]** Campo Grande MS: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite., 2004. P 01- 29.

CAVALCANTI, M. C. de A.; BATISTA, Â. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. de A.; RIBEIRO, V. L.; RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com planta gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008. ISSN 52171900.

CEZAR, M. F.; SOUZA, B. B. de; SOUZA, W. H. de; PIMENTA FILHO, E. C.; TAVARES, G. de P.; MEDEIROS, G. X. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 614-620, 2004. ISSN 14137054.

COSTA, R. G.; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E. C.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; SANTOS, N. M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do Estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 218, p. 195-205, 2008.

COSTA, R. A. da. : **Características tricológicas e fisiológicas de bovinos da raça nelore submetidos a diferentes graus de sombreamento no cerrado brasileiro**. 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás GO, 2016.

DEUFINO, J.B. L.; SOUZA, B. B. de. SILVA, M. N. R. da. ; SILVA, W. W. ; Influência bioclimatológica sobre os parâmetros hematológicos de bovinos leiteiros. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 8, n. 2, p. 08-15, 2012. ISSN 1808-6845.

FERREIRA, F.; CAMPOS, W. E.; CARVALHO, A. U.; PIRES, M. F. A.; MARTINEZ, M. L.; SILVA, M. V. G. B.; VERNEQUE, R. S.; SILVA, P. F. Taxa de sudção e parâmetros histológicos de bovinos submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p.763-768, 2009.

FERREIRA, J. H.; BAÊTA, F. C.; BAIÃO, N. C.; SOARES, P. R.; CECON, P. C. Posicionamento de ventiladores em galpões para frango de corte. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 5, n. 1, p. 43-62, 2007.

FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente. Para aves, suínos e bovinos**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2ª ed. p. 401, 2011.

FRASER, C. M.; BERGERON, J. A.; MAYS, A.; AIELLO, S. E. **Manual Merck de veterinária: um manual de diagnostico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário**. São Paulo: Roca, Ed. 6. 1991. p. 1803.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n 2, p.362-369, 1998.

ESGANZELA, J. A. **Material de estudo para o ensino da Umidade relativa do ar**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2014, p. 3-7

GARCIA, A. O. **Influência do clima e manejo no comportamento ingestivo de caprinos: uma abordagem via análise fatorial**. 2019. Monografia (Graduação em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2019.

GUERSON, D.F.; ANTUNES, S.V.; PEREIRA, M.M. Observações sobre o comportamento apresentado por caprinos confinados da raça parda alemã alimentados com silagem ou feno. *In*: Zootec, Centro de convenções de Pernambuco, 2006. **Anais [...]**. Pernambuco:2006. p.1-6.

GURTLE, H. KETZ, H. A, SCHRODER, L. **Fisiologia Veterinária**. Editora. Guanabara 4 ed. 1987. p. 611.

HANH, G. L. Compensatory performace in livestock: influences. **Stress physiology in livestock**, Yousef, M.K, v. 2, 1985.

HAFEZ, E. S. S. **Adaptación de los Animales Domésticos**. Barcelona: Labor, 1973. p 563.

HIGA, T. C. C. de S.; ANZAI, L. C.; GATTI, F. Formação da estrutura agrária produtiva dos municípios da fronteira oeste brasileira com a Bolívia. **In**: PENHA, B.; DESIDERÁ NETO, W. A.; MORAES, R. F. de. O Mercosul e as regiões de fronteira. Rio de Janeiro: IPEA, 2017. p. 14-50. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/171101_livro_mercosul.pdf. Acesso em: 14 fev. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>. Acesso em: 01 set. 2019.

KADZERE, C.T., MURPHY, M.R., SILANIKOVE, N., MALTZ, E. **Heat stress in lactating dairy cows: a review**. Liv. Prod. Sci. V. 77. Ed. 1, 2002.p 59–91.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 4.ed. 1987.612p.

LUCENA, L. F. de. A.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B. do; MEDEIROS, A N. de; SOUZA, B. B. de. Respostas fisiológicas de caprinos nativos mantidos em temperatura termoneutra e em estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 17, n. 6, p. 672–679, 2013. ISSN 14154366.

MARQUES, J.A. O Stress e a Nutrição de Bovinos. Maringá-Pr: Imprensa universitária, 2000, 42p.

MATO GROSSO. SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. **Zoneamento sócio econômico e ecológico do estado de Mato Grosso**. Cuiabá, 2007. Disponível em: http://www.seplan.mt.gov.br/-/10951395-zoneamento-2018?ciclo=cv_gestao_inf. Acesso em:04/11/2019.

McDOWELL, R. E. **Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales**. Ícone, Zaragoza Espanha. Editora Acribaia. 1972.

MEDEIROS, L. F. D.; RODRIGUES, V. C.; VIEIRA, D. H.; SOUZA, S. L. G. de; NETO, O. C.; OLIVEIRA, C. A. de; SILVA, L. de A. da; FIGUEIREDO, N. de; AZEVEDO, S. F. de. Determinação dos parâmetros fisiológicos, gradiente térmico e índice de tolerância ao calor em diferentes raças de caprinos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Seropédica, v. 37, n. 4, p. 275-285, 2015.

MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/bioclimatologiaanimal/files/2011/03/Apostila-de-Bioclimatologia-Animal.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2020.

MEDEIROS, L.F.D. Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos SPRD (sem padrão racial definido) pretos e brancos de diferentes idades, à sombra, no município do Rio de Janeiro. **Boletim da Indústria Animal**, v. 64, n. 4, p. 277-287, 2007.

MONTE, A. L. de S.; GONSALVES, H. R. de O.; VILLARROEL, A. B. S.; DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Revista Agropecuária Científica no semiárido**, Campus de Patos, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012. ISSN 1808-6845.

MOTA, L. S. **Adaptação e interação genótipo-ambiente em vacas leiteiras**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. 1997

MOREIRA, L. A.; CARVALHO, F. de W.; FILHO, M. A. M.; MOURA, L. de R.; SOUSA, F. R. K. Fatores que influenciam no comportamento de caprinos em pastejo. **Revista Eletrônica Nutríme**, Piauí, v. 11, n. 04— p. 3607- 3616, 2014. ISSN 1983-9006.

OLIVEIRA, A. L. de. **Mecanismos Termorreguladores De Cabras Da Raça Saanen**. 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2007.

OLIVEIRA, F. de S.; FERNANDES NETO, V. de P.; SILVA, M. N. do N. e; CARDOSO, F. S.; COSTA, A. P. R. Efeito do estresse térmico sobre os parâmetros fisiológicos e bioquímicos de ovinos criados em clima tropical. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 16, Ed. 203, Art. 1359, 2012. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/uploads/ad401424f38e92e915df1e45e6141d44.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2020.

OLIVEIRA, F. L. de. **Caracterização da caatinga e comportamento ingestivo de caprinos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, CE, 2018.

OSTERNO, J. J.; COSTA, A. P. da; LANDIM, A. V.; LIMA, F. R. G. de; ROGERIO, M. C. P.; VASCONCELOS, A. M. de. Atributos fisiológicos de caprinos leiteiros submetidos a diferentes fases de aleitamento. In: ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ, 6, 2011, Sobral. **ANAIS [...]**. Sobral: UVA, 2011. p. 5.

PAULO, J. L. de A. **Índices de conforto térmico para caprinos das raças moxotó e canindé em confinamento no semi-árido paraibano**. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, PB, 2009.

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

PEREIRA, G. M.; SOUZA, B. B. de; SILVA, A. M. de A.; ROBERTO, J. V. B.; SILVA, C. M. B. de A. S. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da Raça saanen no semiárido paraibano. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 83 - 88, 2011. ISSN 1981-8203.

QUADROS, D. G. de; CRUZ, J. F. da. Produção de ovinos e caprinos de corte. **EDUNEB**, Salvador, p. 297, 2017. ISBN 978-85-7887-331-8.

RASLAN, L. S. A. **Aspectos comportamentais e fisiológicos de ovino srd sob pastejo com e sem sombreamento**. 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA, 2008.

REECE, W.O. DUKES. **Fisiologia de animais domésticos**. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2006. 925p.

RIBEIRO, V. L.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R. et al. Comportamento ingestivo de caprinos Moxoto e Canindé submetidos a alimentação a vontade e restrita. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 331-337, 2006.

ROCHA, N.C.; MORAES, I.A. **Termorregulação nos animais**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://fisiovet.uff.br/wp-content/uploads/sites/397/delightful-downloads/2018/07/Termorregula%C3%A7%C3%A3o-nos-animais-.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2020.

SAGRILO, E.; GIRÃO, E. S.; BARBOSA, F. J. V.; RAMOS, G. M.; AZEVEDO, J. N. de; MEDEIROS, L. P.; ARAÚJO NETO, R. B. de; LEAL, T. M. Validação do Sistema Alternativo de Criação de Caprinos. **Embrapa Meio Norte**, Teresina, PI, 2003. ISSN 1678-8818. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/AgriculturaFamiliar/RegiaoMeioNorteBrasil/Caprinos/index.htm>. Acesso em: 03 jan. 2020.

SANTANA, G. M. C. de. **Adaptabilidade ao calor em cabras da raça saanen, gestantes, em duas estações do ano**. 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2011.

SANTOS, F. C. B dos; SOUZA, B. B. de; ALFARO, C. E. P.; CÉZAR, M. F.; PIMENTA FILHO, E. C; ACOSTA, A. A. A.; SANTOS, J. R. S dos. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semiárido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Patos, v. 29, p. 142-149, 2004.

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

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SOUZA, O. B.; SILVA, G. A.; FREITAS, M. M. S. de. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, p. 142-148, 2010. ISSN 1983-2125.

SILVA, G. A.; Souza, B. B.; Alfaro, C. E. P.; Silva, E. N. M.; Azevedo, S. A.; Azevedo Neto, J.; Silva, R. M. N. Efeito da época do ano e do período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, p.903-909, 2006. ISSN 1807-1929.

SILVA, M. A. da. :Transferência de energia térmica através da superfície corporal. In: Biofísica Ambiental. **Os animais e seu ambiente**. Jaboticabal: FUNEP, 2008. p. 177-232.

SILVA, I. M. **Automação do sistema de resfriamento adiabático evaporativo na pré ordenha de vacas girolando e seus efeitos na produção de leite**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2011.

SILVA, L. N. A. da. ; **Respostas fisiológicas e comportamentais de caprinos em pastagem nativa no semi-árido paraibano**. 2009. Dissertação Pós Graduação em Zootecnia, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. 2009.

SILVA. R. G. da. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000.

SIMPLÍCIO, A. A.; SANTOS, D. O. Estação de monta x mercado de cordeiro e leite (manejo reprodutivo). In: Simpósio de Caprinos e Ovinos da Escola de Veterinária da UFMG, 1, 2005, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. p. 17. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36612/1/AAC-Estacao-de-monta.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2020.

SOUZA, B. B. de; SOUZA, E. D. de; CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H. de; SANTOS, J. R. S. dos; BENICIO, T. M. A. Temperatura superficial e índice de tolerância ao calor de caprinos de diferentes grupos raciais no semi-árido nordestino **Ciência e Agrotecnologia**, lavras, v.32, n.1, 2008. ISSN 1981-1829.

SOUZA, E. D. de; SOUZA, B. B. de; SOUZA, W. H. de; CEZAR, M. F.; SANTOS dos, J. R. S.; TAVARES, G. de P. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-árido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 177-184, 2005.

SOUZA, P. T. de. **Estresse térmico em cabras saanen nos períodos seco e chuvoso criadas em clima tropical quente e úmido no estado do Ceará**. 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2010.

SOUZA, B. B.; SOUZA, E. D.; CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H.; SANTOS, J. R. S.; BENICIO, T. M. A. Temperatura superficial e índice de tolerância ao calor de caprinos de diferentes grupos raciais no semiárido nordestino. **Ciênc. e Agrotec.**, v.32, p.275-280, 2008

THOM, E. C. Cooling degrees – day's air conditioning, heating and ventilating. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 55, n. 7, p. 65-72, 1958.

TURCO, S. H. N. AZEVEDO, D. M. M. R.; OLIVEIRA, P. T. L. de. O ambiente e a produção de caprinos e ovinos. In VOLTOLINI, T, V. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Cap. 6. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 145-163.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of th ruminant**. Ithaca: Cornell University, 1994.

VIANA, J.A.C. Desafios e potencialidades da produção animal nos trópicos e subtrópicos: **reflexões produtivas**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27, 1990, Campinas. Anais...Campinas:SBZ. 1990. p.640-679.

VIEIRA, M. M. M.; FURTADO, F. M. V.; CÂNDIDO, M. J. D.; FILHO, J. A. D. B.; CAVALCANTE, A. C. R.; MAGALHÃES. J. A.; COSTA, N. L. de. Aspectos fisiológicos e

bioclimáticos de caprinos nas regiões semiáridas. **PUBVET**, Maringá, v.10, n.5, p. 356-369, 2016. ISSN: 1982-1263