

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO ZOOTECNIA
PROJETO DE MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS DA RAÇA
BOER X SRD AO CLIMA DA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA**

ALUNO: Wesklen Marcelo Rocha Pereira

ORIENTADOR: Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

CHAPADINHA-MA

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO ZOOTECNIA
PROJETO DE MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS DA RAÇA
BOER X SRD AO CLIMA DA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA**

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão/CCAA como requisito indispensável para graduação em Zootecnia.

ALUNO: Wesklen Marcelo Rocha Pereira

ORIENTADOR: Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

CHAPADINHA-MA

2018

WESKLEN MARCELO ROCHA PEREIRA

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS DA RAÇA BOER X
SRD AO CLIMA DA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA**

Trabalho apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão/CCAA como requisito indispensável para graduação em Zootecnia.

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alécio Matos Pereira – Universidade Federal Do Maranhão

Orientador

MSc Janayra Cardoso Silva – Universidade Federal Do Maranhão

MSc. Rafael Silva Marchão – Universidade Federal Do Maranhão

**CHAPADINHA-MA
2018**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a)
autor(a). Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Marcelo Rocha Pereira, Wesklen.

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE CAPRINOS DA RAÇA BOER
X SRD AO CLIMA DA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA /

Wesklen Marcelo Rocha Pereira. - 2018.

30 p.

Orientador(a): Alécio Matos Pereira.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018.

1. Eficiência. 2. Estresse. 3. Produção. 4.
Resistência. 5. Temperatura. I. Matos Pereira, Alécio.
II. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais, Arnaldo Marcelo e Antônia Maria pelo suporte e apoio necessário e que sempre estiveram ao meu lado, nos momentos de alegrias e principalmente nas dificuldades.

Em especial as minhas irmãs Marcela e Marcielly e meu irmão Danilo, pela disposição e incentivo durante esta caminhada, permanecendo sempre ao meu lado.

As minhas sobrinhas Emilly e Aurora que têm sido fonte das minhas alegrias e pelo amor incondicional que transborda.

Essa vitória não é minha, é nossa!

AMO VOCÊS!!!

AGRADECIMENTOS

A Deus por me proteger, pela força, saúde e guiar sempre. Sou muito grato por tudo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alécio Matos Pereira, pela dedicação, orientação, amizade, paciência e profissionalismo demonstrados no decorrer de nossa convivência. Obrigado pela confiança.

Ao seu Zé e família pela ajuda no manejo, disponibilizando os animais para a realização do experimento.

Aos amigos que construí durante essa caminhada, aos que se mantiveram comigo e aos que contribuíram na execução desta pesquisa, agradeço a Sara Reis, Ayszanalía Aguiar, Maria das Dores, Nágila Maria, Julyana Carvalho, Helainy Castro, Leiliany Andrade, Francisca Maria, Luana Silva, Hugo Veras, Isaias Viana, os mestres Janayra e Rafael pela participação de compor minha banca e pela convivência respeitosa e amigável durante esses anos.

Ao Dr. Tairon Pannuzio Dias e Silva, pelo auxílio nas análises estatísticas dessa pesquisa. Aos demais Professores Doutores do curso de Zootecnia, pela sua dedicação ao referido curso.

Ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, onde estou me graduando em Zootecnia.

RESUMO

Quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, a interação animal *versus* o ambiente deve ser considerada, pois o estresse por calor é um dos principais fatores que limitam a expressão dos animais em regiões com temperaturas elevadas, faz necessário o conhecimento da tolerância e da capacidade dessas raças. O experimento teve como objetivo avaliar as respostas fisiológicas e climáticas das duas raças caprinas Boer e SRD (Sem Raça Definida), as condições climáticas da Região do Baixo Parnaíba. Foram utilizados 14 animais fêmeas, sete da raça Boer e sete SRD. Foram avaliados os parâmetros fisiológicos: frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (TR), mensuradas nos turnos da manhã às 7 horas e à tarde 13 horas, no período chuvoso de abril/maio e período seco agosto/setembro de 2017. Durante esse período, foram mensuradas, temperatura do globo negro, temperatura do bulbo seco, temperatura do bulbo úmido e a umidade relativa, através do Globo Negro e Termo Higrômetro. Os dados foram submetidos ao teste Tukey (SAS, 1999), comparando as médias ($p < 0,05$) a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa para as todas variáveis ambientais. Destacando-se a temperatura do globo negro nos turnos da tarde no período chuvoso e seco, comparado com o turno da manhã nos mesmos períodos, porém apresentaram-se dentro da zona de conforto térmico para caprinos. A temperatura do bulbo úmido, temperatura do bulbo seco e umidade relativa do ar, houve diferença nos dois períodos e turnos. A frequência respiratória da raça Boer que obteve (39,1mov/min), havendo diferença significativa no turno da manhã no período chuvoso, comparada com SRD, que obteve (36,2mov/min) no mesmo período e turno. A frequência cardíaca observada no turno da tarde no período chuvoso da SRD foi de (71,3 bat/min) sendo superior comparado com a raça Boer que obteve (68,3 bat./min). A maior média da temperatura retal observada foi no período seco, no turno da tarde, da SRD (39,0°C), sendo significativo ($P < 0,05$) da raça Boer (38,2°C). As duas raças mantiveram-se dentro dos padrões de temperaturas desejáveis e fisiologicamente adaptado às condições climáticas da Região do Baixo Parnaíba.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência, Estresse, Produção, Resistência, Temperatura.

ABSTRACT

When seeking greater efficiency in animal husbandry, animal interaction versus the environment should be considered, since heat stress is one of the main factors that limit the expression of animals in regions with high temperatures, it is necessary to know the tolerance and the capacity of these races. The objective of this experiment was to evaluate the physiological and climatic responses of the two Boer and SRD goats, the climatic conditions of the Baixo Parnaíba Region. We used 14 female animals, seven of Boer breed and seven SPRD. The physiological parameters were: respiratory rate (HR), heart rate (HR) and rectal temperature (HR), measured in the morning shifts at 7 o'clock and 13 o'clock in the afternoon, in the rainy season of April / May and dry period in August / September of 2017. During this period, black globe temperature, dry bulb temperature, wet bulb temperature and relative humidity were measured through the Black Globe and Hygrometer Term. The data were submitted to the Tukey test (SAS, 1999), comparing the means ($p < 0.05$) to 5% of probability. There was a significant difference for all environmental variables. It was observed the black globe temperature in the afternoon shifts in the rainy and dry period, compared to the morning shift in the same periods, but they were within the thermal comfort zone for goats. The temperature of the wet bulb, dry bulb temperature and relative humidity of the air, there was difference in the two periods and shifts. The respiratory frequency of the Boer breed (39.1mov / min), with a significant difference in the morning shift in the rainy season, compared to SRD, which obtained (36.2mov / min) in the same period and shift. The heart rate observed in the afternoon shift in the rainy season of SPRD was (71.3 bat / min) being superior compared to the Boer breed that obtained (68.3 bat./min). The highest mean rectal temperature was observed in the dry period, in the afternoon, of SRD (39.0 ° C), being significant ($P < 0.05$) of the Boer breed (38.2 ° C). Both races remained within the desirable temperature standards and were physiologically adapted to the climatic conditions of the Lower Parnaíba Region.

KEY WORDS: Efficiency, Stress, Production, Resistance, Temperature.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	11
	2.1 Geral.....	11
	2.2 Específicos	11
3	REVISÃO DA LITERATURA	12
	Caprinocultura no Brasil e no Maranhão	12
	Raça Boer e SRD.....	13
	Bem-estar animal	13
	Parâmetros fisiológicos.....	14
	Importância econômica de caprinos.....	14
4	MATERIAL E MÉTODOS	16
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
	Variáveis Ambientais (VA)	18
	Frequência Respiratória (FR).....	19
	Frequência Cardíaca (FC).....	20
	Temperatura Retal (TR).....	21
6	CONCLUSÕES	24
	REFERÊNCIAS	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média das variáveis climáticas, temperatura do globo negro (TGN), bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), índice de temperatura e umidade (ITU) e umidade relativa do ar (UR) em épocas diferentes do ano 18

Tabela 2. Comparação das médias da frequência Respiratória (FR) da raça Boer e SRD no período chuvoso e no período seco, nos turnos da manhã e tarde 19

Tabelas 3. Médias de frequência cardíaca, em batimentos por minuto, da raça Boer e SRD dos períodos chuvoso e seco nos turnos da manhã e tarde 21

Tabela 4. Comparação das médias da temperatura retal (TR) das duas raças no turno da manhã e tarde 22

LISTA DE ABREVIATURAS

FC Frequência cardíaca
FR Frequência respiratória
ITU Índice de temperatura e umidade
SRD Sem Raça Definida
TBS Temperatura do bulbo seco
TBU Temperatura do bulbo úmido
TGN Temperatura do Globo Negro
TR Temperatura retal
UR Umidade relativa
VA Variáveis Ambientais

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura representa uma atividade tradicional nos estados do Nordeste do Brasil, que de acordo com (IBGE, 2016) indicam que 8,85 milhões de cabeças de caprinos, sendo encontradas 8,1 milhões na região Nordeste, distribuídos nos principais estados produtores a Bahia, com 2.360.683 cabeças; Pernambuco, com 2.058.122 cabeças e o Piauí, com 1.234.403 cabeças, o Maranhão ocupando a 7^o posição no ranking nacional com 362.304 cabeças, voltados a produção principalmente de carne.

A região semiárida dos estados nordestinos apresenta grandes limitações com relação às atividades agropecuárias. A irregularidade das precipitações pluviiais associada às temperaturas elevadas durante o dia e às características físicas dos solos, de forma geral, rasos e pedregosos, apresenta-se como fator limitante da produção agropecuária, seja influenciando diretamente a fisiologia dos animais, seja afetando a produção vegetal destinada a alimentação do rebanho (Goulart; Favero, 2011). Mesmo com este cenário adverso, o Nordeste brasileiro destaca-se na exploração de ruminantes domésticos, sobretudo na criação de ovinos e caprinos (MAPA, 2013).

A raça Boer possui alta produção de carne de excelente qualidade e com baixo teor de gordura, são animais precoces, robustos, pesados, rústicos e de excelente conversão alimentar, além de se adaptarem a várias condições de clima da região semiárida, se destacam como melhoradores de plantéis, aumentando, consideravelmente, a produção de carne desses cruzamentos (Sebrae, 2011). A SRD, de acordo com (Quadros, 2013), são animais criados no Nordeste brasileiro, adaptaram-se as adversidades da região, apresentando um alto grau de rusticidade, considerando as condições que estão submetidos. Porém, esses animais são criados, geralmente, sem a adoção de técnicas que lhes permita exteriorizar suas potencialidades produtivas (Vieira, 2006).

Animais criados em regiões com temperaturas elevadas na maior parte do ano, geralmente expostos a diversos fatores estressantes, podem adaptar-se mediante a termorregulação, porém, em detrimento de outras funções orgânicas, sobretudo as relacionadas à produção e reprodução (Sejian et.al., 2010).

O conhecimento das variáveis climáticas, suas interações com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade. Dessa forma a interação animal-ambiente deve ser considerada, quando se busca maior eficiência na exploração pecuária (Souza, et.al., 2008).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Objetiva com esse trabalho avaliar e comparar as raças Caprinas Boer e SRD (sem raça definida), com condições climáticas do Semiárido Maranhense, por meio dos parâmetros fisiológicos e das variáveis ambientais.

2.2 Específicos

- ✓ Aferir frequência cardíaca da raça Boer e SRD
- ✓ Aferir frequência respiratória da raça Boer e SRD
- ✓ Observar a temperatura retal na raça Boer e SRD
- ✓ Observar os parâmetros climáticos da região, bem como verificar o efeito da época do ano (seco e úmido) sobre tais parâmetros, baseando-se no Índice de Temperatura e Umidade (ITU), Temperatura do Bulbo Seco e Úmido (ITGU) e umidade relativa do ar (UR).

3 REVISÃO DA LITERATURA

Caprinocultura no Brasil e no Maranhão

A caprinocultura é uma das práticas pecuárias mais antigas do Brasil, cuja origem remonta aos tempos da ocupação portuguesa. Ocorre em todas as cinco grandes regiões do país, mas é mais presente no Nordeste. Essa é uma característica da criação de caprino brasileiro que não se dá por pura preferência, no entanto uma vez conhecidas às configurações geossociais nordestinas, encontra-se parte dos motivos pelos quais nove entre dez cabeças de caprino brasileiro estão nessa região (IBGE, 2012).

No estado do Maranhão a criação de caprinos apresentou sinais de expansão a partir dos 80, provocando alterações no setor tanto do ponto de vista socioeconômico como de mercado. No entanto, é necessário que o fator climático seja levado em consideração, uma vez que as condições climáticas desta região se apresentam como estressantes, caracterizando-se por altas temperaturas do ar. Daí a necessidade de se estudar a adaptabilidade destas raças ao clima semiárido. De acordo com (Monty Junior et al.,1991), para se obter sucesso em uma criação, deve-se escolher raças que sejam adaptadas às condições da região.

Entre alguns dos fatores favoráveis à caprinocultura no Nordeste, está à adequação aos agroecossistemas do semiárido por parte do gado, a baixa necessidade de capital inicial, a capacidade de acumulação de renda em pequena escala, o elevado potencial de geração de ocupações produtivas, a fácil apropriação sociocultural, e, a oferta de produtos com grande apelo em novos mercados (Hollanda Júnior; Martins, 2008).

Os caprinos, assim como os demais ruminantes, são classificados como homeotérmicos, ou seja, apresentam mecanismos fisiológicos que se destinam a manter a temperatura corporal constante, dentro de determinada faixa de temperatura ambiente, denominada zona de conforto ou de termoneutralidade, isso com a mínima mobilização dos mecanismos de termorregulação (Gomes, 2006).

Como o estresse por calor é um dos principais fatores que limitam a expressão do potencial genético dos animais, principalmente em regiões tropicais, faz-se necessário o conhecimento da tolerância e da capacidade das diversas raças como forma de suporte técnico a uma determinada exploração animal, bem como, o estudo da introdução de raças em uma nova região ou o norteamento de um programa de cruzamento, buscando desenvolver genótipos mais adequados a uma condição mais específica de ambiente (Santos et al., 2005).

Raça Boer e SRD

A raça Boer é originária da África do Sul, resultado do cruzamento de várias raças, principalmente Indiana e Angorá, criada especificamente para produção de carne (Andrighetto et al., 2002). O Boer produz a mais alta percentagem de rendimento de carcaça entre todas as pequenas criações. Um peso de 38 - 43 kg de massa viva ao redor de 25 kg de carcaça é considerado o melhor peso de comercialização para caprinos jovens, geralmente entre cinco e 9 meses, quando apresentam carne saborosa, macia e atrativa (Accomig, 2012).

Sob condições favoráveis, os caprinos Boer podem apresentar um ganho de peso diário equivalente a mais de 200 g/dia. Cabritos provenientes de partos simples, quando submetidos a um plano nutricional adequado, podem atingir até 39,0 kg de peso vivo aos 168 dias de idade e 65,0 kg aos 310 dias, com rendimento de carcaça de 51% e 56%, respectivamente. As fêmeas da raça podem atingir a puberdade aos sete meses de idade e alguns estudos mostram que os cabritos Boer podem acasalar com sucesso aos 180 dias de idade (Ascoper, 2011).

De acordo com a (Embrapa, 2007) mais de 70% do rebanho da região Nordeste não tem padrão racial definido e os caprinos SRD são animais que resultam do cruzamento indiscriminado, entre si, das raças exóticas introduzidas e apresentam aptidão tanto para a produção de leite como para carne e pele.

Bem-estar animal

O clima pode se tornar o principal fator que atua, interferindo de forma direta e indireta sobre a rotina dos animais, podendo ser favorável ou não a sua sobrevivência, contudo, a capacidade dos animais em se adaptarem a um determinado ambiente depende de um conjunto de ajustes fisiológicos (Silva, 2006).

De acordo com (Cattalam e Vale, 2013) devem-se adotar alternativas viáveis e que se adequem às condições favoráveis minimizando as perdas na produção. Essas informações são utilizadas com o fim, de formar direta, ou indiretamente índices de ambiente térmico como o índice de temperatura e umidade (ITU) e o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU).

Conhecer a tolerância e a capacidade de adaptação dos diversos grupos genéticos permite inferir sobre os ecotipos ou raças mais adequadas a uma determinada condição específica de ambiente (Neves et al., 2009).

Parâmetros fisiológicos

Essa mensuração seria realizada através da elaboração de indicadores, que mediriam e avaliariam o sistema de produção que está submetido os animais. Uma boa ferramenta para definir parâmetros, e chegar a uma reflexão sobre as condições analisadas no estudo do sistema produtivo, para conseguir padrões a serem utilizados nas decisões sobre estratégias de manejo adequadas ao bem-estar da criação, principalmente com a produção intensiva deve-se compatibilizar as boas práticas nos cuidados prestados aos animais (Baptista et al., 2011).

As variáveis fisiológicas estudadas, a frequência respiratória é a mais interessante para ser utilizada em trabalhos com animais jovens, pelo motivo de apresentar as respostas mais imediatas às alterações do ambiente térmico (Conceição, 2008). Já o valor médio esperado para caprinos jovens é de 50 movimentos respiratórios por minuto, com variações entre 40 e 65 mov/min (SMITH, 2006).

Para (Silanikove, 2000), valores de FR de 40 a 60, 60 a 80 e 80 a 120 mov/min caracterizam respectivamente um baixo, médio e alto estresse para ruminantes, e acima de 200 mov/min o estresse é classificado como severo.

De acordo com (Fraser, 1996) a frequência cardíaca média para caprinos é de 90 bat min⁻¹ podendo variar de 70 a 120 bat min⁻¹. (Silva, 2010) afirma que através de um trabalho de campo realizado com caprinos, foi possível concluir que a elevação da temperatura superficial pode estar diretamente relacionada com a elevação da temperatura e com a diminuição da umidade relativa do ar.

A Temperatura retal é uma medida que expressa o desconforto animal diante de determinado ambiente, uma vez que representa a temperatura do núcleo central, é muito utilizada como critério de diagnóstico de doenças e para verificar o grau de adaptabilidade dos animais domésticos (Pereira et al., 2011). A temperatura retal é o resultado entre a energia térmica produzida e a energia térmica dissipada. Um aumento da TR significa que os animais estão estocando calor, e se não houver dissipação, o estresse por calor se manifesta (Santos et al., 2006).

Importância econômica de caprinos

De acordo com (Silva, 2008), A utilização do caprino Boer, em criações comerciais, se deve principalmente às excelentes características de sua carne, que apresenta baixo teor de gordura e boa palatabilidade e aos índices de produtividade demonstrados, tais como boa conversão alimentar, precocidade e quantidade de carne na carcaça.

É imprescindível o conhecimento da interação entre os animais e o ambiente, além do conhecimento da capacidade de adaptação das espécies e raças exploradas, para a tomada de decisões quanto aos sistemas de criação e estratégias de manejo a serem utilizadas para maximizar as respostas produtivas (Nóbrega et al., 2011).

Diante da realidade atual da caprinocultura de corte, onde o sistema de criação predominante ainda é o extensivo, no qual os animais enfrentam diretamente as adversidades do clima e a escassez de alimentos em determinado período do ano, a maior parte do rebanho é constituído de animais sem raça definida (SRD) e animais mestiços com diversos graus de sangue, principalmente, da raça Boer.

Apesar da boa adaptação dos caprinos às condições climáticas do Nordeste, região detentora de mais de 90% de todo rebanho nacional, o sistema de criação extensivo associado à falta de práticas corretas de manejo, às intempéries climáticas e principalmente aos cruzamentos desordenados, contribuiu para o surgimento de um grande percentual de animais sem raça definida (SRD), rústico e pouco produtivo (Martins Júnior et al., 2007).

Dentre as raças de corte selecionadas, a Boer vem sendo criada e pesquisada no semiárido e em outras regiões do país (Lôbo et al., 2010), tendo a mesma se destacado pelo elevado grau de adaptabilidade, quando testada em situação de confinamento (Santos et al., 2005) ou semiconfinamento (Silva et al., 2006), contudo em sistema extensivo de criação os trabalhos são escassos.

Segundo (Rocha et al., 2009) há predominância desse sistema na criação para caprinos, o que predispõe os animais a condições nutricionais e de temperatura e umidade inadequadas em determinadas épocas do ano. De um modo geral, os animais não têm condições de exteriorizar todo o seu potencial produtivo nesse sistema de criação no semiárido, principalmente as raças especializadas para alta produção (Souza et al., 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na zona rural, no povoado Mangabeira, localizado a 11 km do município de Chapadina, na Região do Baixo Parnaíba, denominado pela chapada baixa com vegetação de campos e cerrado. A condição climática da região apresenta o clima do com temperatura média anual de 26,0°C, mínima 20 °C e máxima 32°C e precipitação média anual de 1670mm ao ano. Geograficamente, o município de Chapadina pertencente à mesorregião Leste Maranhense (03°19'02" e 04°14'01" de latitude S e 43°11'21" e 43°44'12" longitude W), altitude de 105 metros.

No experimento foram utilizados 14 caprinos, sendo todas fêmeas, 7 da raça Boer e 7 da raça SRD (sem raça definida), com idade aproximada de seis meses a um ano e meio de idade. Foram realizadas dezesseis coletas nos dois períodos climáticos: 8 no período chuvoso (abril e maio) e 8 no período seco (agosto e setembro) ambos realizados no ano de 2017.

Os parâmetros fisiológicos: frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (TR), e as variáveis ambientais: temperatura ambiente (TA), umidade relativa do ar (UR) e temperatura de globo negro (TGN), foram aferidos, com os animais à sombra dentro do aprisco, no horário 7h no turno da manhã e às 13h no turno da tarde.

Durante o período experimental, os animais eram soltos a pasto logo após as coletas, tendo como base alimentar a vegetação naturalizada, mineral e água à vontade.

A frequência respiratória foi obtida por meio da observação, a uma distância mínima de dois metros, dos movimentos na região do flanco direito, contando-se o número de movimentos durante 20 segundos, sendo o valor obtido multiplicado por três, obtendo-se assim, a FR movimentos por minuto (movimento/min)

A frequência Cardíaca foi obtida através de um estetoscópio, coletando por número de movimentos durante 20 segundos, sendo o valor obtido multiplicado por três, obtendo-se a FC (batimento/minuto).

A temperatura retal, utilizou-se um termômetro clínico digital introduzido diretamente no reto do animal a uma profundidade de 5 cm, até soar o sinal sonoro de estabilização da temperatura, sendo o resultado da leitura expresso em graus (°C).

As variáveis ambientais, como a temperatura de globo negro (TGN) foi obtida a partir de uma esfera oca, de cobre, negro instalado à sombra, a uma altura de 50 cm do solo. Em seu centro há um termômetro de mercúrio.

O Índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) englobam em um único valor os efeitos da temperatura e da velocidade do ar, da umidade relativa.

A temperatura e umidade (ITU) foram coletadas englobando os efeitos das temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido.

Posteriormente as variáveis fisiológicas e ambientais foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Turkey á 5% de probabilidade utilizando o programa SAS, delineamento 4x4 (Statistical Analysis System, 1999).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis Ambientais (VA)

As médias das temperaturas ambientais, temperatura de bulbo úmido (TBU), bulbo seco (TBS), temperatura do globo negro (TGN), índice de temperatura e umidade (ITU) e umidade relativa do ar (UR) são observados durante período experimental que se encontram na Tabela 1

Tabela 1 - Média das variáveis climáticas, temperatura do globo negro (TGN), bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), índice de temperatura e umidade (ITU) e umidade relativa do ar (UR) em épocas diferentes do ano

Médias das Variáveis Ambientais	Período Chuvoso		Período Seco	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
TGN (°C)	30.7b	36.0a	30.3b	38.6a
TBS (°C)	29.6b	34.5a	31.7b	36.3a
TBU (°C)	28.6b	29.7a	26.3b	29.6a
ITU	82.7b	87.7a	80.9b	85.3a
UR (%)	83.6aA	67.8bA	53.1aB	45.0bB

Letras diferentes, minúsculas dentro de período e maiúscula entre períodos, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

Pôde-se notar na análise de variância que houve efeito de turno ($P < 0,05$) para todas as variáveis ambientais.

As médias da temperatura do globo negro dos períodos, chuvoso e seco, no turno da manhã apresentaram-se dentro da zona de conforto térmico para caprinos (20 a 30°C) recomendados por (Baêta & Souza, 1997).

A temperatura média do bulbo seco sendo comparada nos turnos da manhã nos dois períodos foram (29,6 °C) no período chuvoso e no período seco (31,7°C) se mostrando os dois períodos dentro da temperatura de conforto térmico para caprinos que segundo a equipe do Conforto Ambiental da UNICAMP, é considerada regular de 27 a 34°C e acima de 35°C é considerada crítica (Mota, 2001).

Apesar do elevado valor da ITU do turno da tarde no período seco ficou na média dos valores encontrados por (Santos et al., 2005), (Silva et al., 2006) e (Gomes et al., 2008), que trabalharam com caprinos no semiárido nordestino e encontraram valores de ITGU no período da tarde de 85,5; 85,1 e 85,9, respectivamente. Quando ocorre elevação acentuada na temperatura ambiente, os mecanismos termorreguladores são acionados, acarretando um aumento da perda de calor na forma insensível, através da sudorese e aumento da FR.

Segundo os valores de conforto térmico citado por (Baêta & Souza, 2010), valores até 74 definem situações de conforto térmico; valores entre 74 e 78 são considerados situação de alerta; de 79 a 84, situação perigosa e acima de 84, situação de emergência. Conforme esses dados de referência verificaram-se os valores do ITU nos dois períodos, chuvoso e seco, durante este experimento os animais encontram-se dentro da zona de perigo, que está entre 79 a 84, exceto para o valor 85,3 no período seco no turno da tarde e no período chuvoso 87,7 no mesmo turno, que se encontra acima da zona de emergência.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) entre os turnos e períodos para a umidade relativa do ar entre períodos. No período chuvoso, o turno da manhã foi superior, obtendo $83,6^{\circ}\text{C}$ no mesmo turno, comparado com o período seco foi obtido $53,1^{\circ}\text{C}$.

No mesmo período, chuvoso, no turno da tarde se obteve $67,8^{\circ}\text{C}$ sendo superior do período seco no mesmo turno 45°C .

A UR é de grande importância para os animais quando a temperatura do ar extrapola os limites da faixa de conforto, porque interfere na eficiência da evaporação, que é o principal processo de perda de calor em caprinos sob estresse. Assim em altos valores e associados a altas temperaturas do ar pode acarretar sérios problemas no bem-estar e na produtividade do animal (Baêta et al., 1997). O mesmo autor ainda afirma que, a umidade relativa ideal para criação de animais domésticos situa-se entre 50 e 70%.

Os valores encontrados estão dentro dos parâmetros de conforto, exceto para o turno da manhã no período chuvoso, que obteve $83,6^{\circ}\text{C}$ ultrapassando a umidade relativa ideal, que de acordo com (Baêta, 1997) interfere na eficiência da evaporação, onde se encontra o principal processo de perda de calor sob estresse.

Frequência Respiratória (FR)

Podemos observar na tabela 2, que as duas raças tiveram nos dois períodos, um aumento significativo ($P < 0,05$) nos dois turnos (manhã/tarde), sendo médias diferentes de acordo com a raça, período e turno.

Tabela 2 – Comparação das médias da frequência Respiratória (FR) da raça Boer e SRD no período chuvoso e no período seco, nos turnos da manhã e tarde

	Período chuvoso		Período seco		
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Média Geral
Boer	39.1B	41.5a	22.0B	35.1aA	34.4
SRD	36.2B	42.5a	22.6B	31.5bA	33.2

Letras diferentes, minúsculas dentro de período e maiúscula entre períodos, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

Observa-se a frequência respiratória da raça Boer 39,1mov/min no turno da manhã, que foi significativa no período chuvoso, comparando com a SRD 36,2 mov/min.

O seguinte experimento mostrou que os resultados das raças Boer e SRD apresentaram valores de FR pouco distintas ($P>0,05$) caracterizando-se como raças de boa adaptabilidade a região semiárida, exibindo bons índices produtivos e reprodutivos em regiões altamente desafiadoras com relação ao ambiente em que estão inseridos, contudo, seguindo classificação de (Silanikove,2000) ambas as raças apresentaram valores caracterizados abaixo do estresse baixo. Visto que, valores entre 40-60 é considerado estresse baixo, 60-80 estresse médio-alto, 80-120 estresse alto e acima de 200 mov. Min^{-1} estresse severo, sendo que a utilização de mecanismos que proporcionem melhor aclimatização desses animais proporcionaria condições para melhor expressão do potencial genético e potencialidades de cada raça.

Segundo (Salles, 2010) a avaliação da FR auxilia no estudo da capacidade do animal em resistir aos rigores do estresse térmico, se a FR for alta, pode ser uma maneira eficiente de perder calor por curtos períodos, mas caso seja mantida por várias horas, poderá resultar em sérios problemas para os animais, como interferir na ingestão de alimentos, adicionar calor endógeno a partir da atividade muscular e desviar a energia que poderia estar sendo utilizada em outros processos metabólicos e produtivos (Linhares et al., 2015).

As raças Boer e SRD em suas médias gerais nos dois turnos períodos encontram-se na faixa de normalidade para caprinos de acordo com (Reece, 1996) que varia de 16 a 34 movimentos por minutos.

Na correlação entre os períodos e turnos com a ITU, observa-se que os menores valores da FR foram encontrados no turno da manhã no período seco das duas raças. Elevando-se os horários, no turno da tarde nos dois períodos (Chuvoso/Seco). Referidos a altos valores no turno tarde, estão associados a um aumento da radiação solar e a elevação da ITU, TBS e UR, com a umidade relativa do ar abaixo do valor ideal, que é entre 50 e 70% (Baêta & Sousa, 2010).

Segundo (Bianca e Kunz, 1978) a FR, juntamente com a TR são os melhores parâmetros fisiológicos para avaliar a tolerância ao calor. No entanto, a TR só se altera quando os mecanismos de dissipação de calor são ineficientes e por esse motivo, a FR é mais adequada como indicador mais imediato de estresse calórico.

Frequência Cardíaca (FC)

Conforme na tabela 3, a frequência cardíaca dos animais Boer e SRD mostrou diferença significativa ($P>0,05$) nos períodos e entre turnos.

Tabelas 3- Médias de frequência cardíaca, em batimentos por minuto, da raça Boer e SRD dos períodos chuvoso e seco nos turnos da manhã e tarde

	Período chuvoso		Período seco		Média Geral
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
Boer	64.5ab	68.3	62.8	65.6	65.3
SRD	69.6a	71.3	58.4B	65.9A	66.3

Letras diferentes, minúsculas dentro de período e maiúscula entre períodos, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

Observa-se que as frequências cardíacas para ambas as raças, na época seca, no período da manhã, foram significativamente inferiores ($P < 0,05$) entre os demais horários.

Analisando-se ao longo dos turnos e períodos, observa-se que os caprinos Boer e SRD tiveram alteração entre turnos nos dois períodos. Verifica-se que a FC não diferiu ($P > 0,05$) na média geral, sabendo-se que dentre das variáveis estudadas é a que menos se utiliza como indicador de estresse térmico, devido a sua grande variação por fatores externos, segundo (Silva, 2000).

Pela manhã a raça Boer obteve no período seco 62,8 bat/min sendo superior comparada com a SRD 58,4 bat/min. Nesse mesmo período, verifica-se que nenhum dos grupos apresentou diferença de FC no turno da tarde. Ambos tiveram FC significativamente maior no período chuvoso e seco no turno da tarde. Assim, uma TR alta provocou esse aumento relativo da FC.

Apesar das alterações ao longo dos turnos e dos períodos, as médias de FC estiveram dentro da faixa de normalidade, que está entre 60 a 80 batimentos por minutos de acordo com o autor Salles (2010).

Quando se analisa a resposta da FC, observa-se que as raças mostram valores superiores no turno da tarde, no entanto se destaca ainda que, segundo (Silva, 2000) é a variável resposta que mais sofre influência externa, sendo, portanto a que menos representa efetivamente os efeitos do ambiente sobre a termorregulação animal. No decorrer do dia algumas alterações foram observadas, nas quais as médias de FC estiveram abaixo e em alguns horários dentro da faixa estável. Isso mostra que o desconforto provocado pelo ambiente não foi suficiente para alterar a FC além dos limites fisiológicos na maioria dos turnos e períodos.

Temperatura Retal (TR)

Na tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos para temperatura retal das duas raças na época chuvosa e seca, nos turnos da manhã e tarde.

Tabela 4 – comparação das médias da temperatura retal (TR) das duas raças no turno da manhã e tarde

	Período chuvoso		Período seco		
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Média Geral
Boer	37.4Ab	38.2a	37.7aB	38.7A	38.0
SRD	37.0Bb	38.2a	37.6aB	39.0A	37.9

Letras diferentes, minúsculas dentro de período e maiúscula entre períodos, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para temperatura retal dos caprinos Boer e SRD entre as épocas seca e chuvosa, o que significa que estes animais não estão sofrendo estresse térmico na época seca, mais quente, ao contrário do esperado, embora a temperatura ambiente seja mais elevada nesta época (Tabela 1).

Contudo, houve apenas diferença significativa ($p<0,05$) no período seco, no turno à tarde, entre as duas raças observadas, a raça Boer obteve 38,7 °C sendo inferior da SRD com 39°C. Apesar dos índices ITU e TGN indicarem o período seco como estressante, os resultados da tabela 4 sugerem que a TR dos animais permaneceu dentro da faixa considerada normal para caprinos, indicando adaptabilidade fisiológica dos caprinos dos dois grupos estudados às condições ambientais do local do experimento.

As médias encontram-se dentro da normalidade de acordo com (Castro, 1979), que considera normal uma variação de 39 °C a 40 °C para caprinos em repouso e próximo da média geral encontrada por Silveira et al. (2001), que foi de 39,37 °C, trabalhando com caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiana no Semi-árido paraibano.

Na comparação do comportamento da TR nos dois períodos, observa-se nos animais da raça Boer, na média geral não houve diferença entre períodos. Porém esta apresentou maior média na Frequência Respiratória tanto pela manhã no período chuvoso, quanto pela tarde no período seco, embora estatisticamente não tenha diferido ($P<0,05$) dos valores apresentado pela SRD.

A maior média observada da Temperatura Retal foi no período seco, no turno da tarde, da SRD (39.0°C), sendo significativo ($P<0,05$), o que leva a suspeitar de uma maior dificuldade desse grupo em perder calor em temperaturas mais elevadas. Embora ambos as raças tenham mantido a TR dentro do limite fisiológico, que segundo (REECE, 1996), varia de 38,5 a 39,7°C.

Considerando a elevação dos fatores climáticos, vê-se que os animais não apresentaram TR fora dos padrões normais (até 40 °C) nas variações e condições climáticas de TGN, TBS, TBU, ITU e UR á que estavam submetidos, tal comportamento sugere que o sistema

termorregulador foi usado com eficiência, uma vez que a TR dos animais se encontra dentro da normalidade, demonstrando não estar havendo estocagem de calor, sendo a temperatura do ar um parâmetro climático importante na estimativa do efeito do clima sobre o comportamento fisiológico do animal (Silva et al., 2006).

6 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados dos parâmetros fisiológicos e das variáveis ambientais, os caprinos da raça Boer e SRD estão fisiologicamente adaptados às condições climáticas da Região do Baixo Parnaíba.

REFERÊNCIAS

ACCOMIG, **Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais. Caprinos Boer.** Disponível em:<<http://www.caprileite.com.br/racasCaprinos>>. Acesso em: 11 Abr. 2017.

AIURA, A. L. O, AIURA, F. S. & SILVA, R. G. **Respostas termorreguladoras de cabras Saanen e Pardo Alpina em ambiente tropical**, Jaboticabal, SP. Brasil, *Archivos de Zootecnia*, v 59, p.605-608, 2010.

ANDRIGUETTO, J.M. et al. **Nutrição animal.** v.1. São Paulo: Nobel, 2002. 395p.

ASA BRASIL. Articulação Semiárido Brasileira. **Caracterização do semiárido brasileiro.** Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/>>. Acesso em: 12 Abr. 2017.

ASCCOPER, **Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos de Petrolina e Região.** Disponível em:<<http://www.asccoper.com.br/Racas> >. Acesso em: 11 Abr. 2017.

BAÊTA, F. C. et al. Equivalent temperature index temperatures above the thermo neutral for lactating Dairy cows. **ASAE**, n. 874015. 21 p. 1997.

Baêta, F. C.; Souza, C. F. **Ambiência em edificações rurais: Conforto animal.** 2.ed. Viçosa: UFV, 2010. 269p.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais conforto térmico.**

BAÊTA, F.C. **Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature.** CASTRO, A. **A cabra.** Fortaleza: S.A.A., 1979. 365 p.

BAPTISTA, R.I.A. de A. et al. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.10, p.1823-1830, 2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n10/a12911cr4066.pdf>>. Acesso em: 11 Abr. 2017.

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of hree breedes of goats to cold, heat and BNB. Banco do Nordeste. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, Central de Informações Econômicas, Sociais e Tecnológicas. **Evolução da Pecuária na Região Nordeste 2000 a 2010**, Disponível em:<<https://www.bnb.gov.br/documentoPecuariaNordeste20002014>>. Acesso em: 12 Abr. 2017.

CATTELAM, J. & VALE, M. M. Estresse térmico em bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Santa Maria, v108, n.1, p.96-102, 2013.

CONCEIÇÃO, M. N. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens**. 2008. 138 p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

EMBRAPA. SISPRO - Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro. In. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, n.1, 2011. **Núcleo de iniciação à Tecnologia e inovação (NITI)**, Recife, Ludigraf *Editora e Gráfica* Ltda, 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1406-1.pdf>>. Acesso em: 12 Abr. 2017.

EMBRAPA. SISPRO - **Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro**. Disponível em: <http://www.cnpc.embrapa.br/orientacoes_tecnicas_mercado>. Acesso em: 09 Abr. 2017.

FRASER, C. M. **Manual merck de veterinária**: Um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário. **Edição 7**. São Paulo: Roca, 1996. p.169.

GOMES, C.A.V. **Efeito do ambiente e de níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó**. 2006. 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

GOMES, C.A.V. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.2, p.213–219, 2008. Acesso em: 12 Abr.2017.

GOULART, D. F.; FAVERO, F. A. A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de leite na região central do Rio Grande do Norte: **estrutura, gargalos e vantagens competitivas**. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Rio Grande do Norte, v.4, n.1, p. 21-36. Acesso em: 12 Abr.2017.

GUIMARÃES, V. P.; *HOLANDA JÚNIOR*, E. V. **Gerenciamento de custos na produção animal**. Disponível

em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79373/1/Folder-Gerenciamento-de-custos.pdf>>. Acesso em: 12 Abr. 2017.

high altitude. **Livestock production Science**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 57-69, 1978.

Humidity and wind velocity in the warm season. Missouri: 1985. Thesis (Ph.D)

– University of Missouri, 1985.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice de Produção Pecuária: produção da pecuária municipal**. Disponível em:<

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011>>. Acesso em: 12 Abr. 2017

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal (Economia, Agropecuária, Produção Pecuária)**. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/>. Acesso em: 12 Abr. 2017.

Linhares ASF, Soares DL, Oliveira NC, Souza BB, Dantas, NLB (2015) **Respostas fisiológicas e manejo adequado de ruminantes em ambientes quentes**. *Agropecuária Científica no Semiárido* 11:27-33.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Caprinocultura**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-setoriais-1/caprilos-e-ovinos>>. Acesso em: 14 Abr. de 2017.

MARTINS JÚNIOR, L.M.; RIBEIRO, D.M.M.; COSTA, A.P.R.; TURCO, S.H.N.; MURATORI, M.C.S. Respostas fisiológicas de caprilos Boer e Anglo-nubiana em condições climáticas de meio-norte do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v.20, n.2, p.1-7, 2007. CD-ROM.

MEDEIROS, L.F.D.; SCHERER, P.O.; VIEIRA, D.H. et al. Frequência respiratória e cardíaca em caprilos de diferentes raças e idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. Anais...Botucatu: SBZ, 1998. p. 85- 87.

MONTY JÚNIOR, D.E.; KELLY, L.M.; RICE, W.R. Acclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Ruminant Research**, Estados Unidos, v.4, n.4, p. 379-392, 1991. Disponível em:<<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19910189972>>. Acesso em 11 Abr. 2017.

MOTA, F.S. **Climatologia zootecnica**. Pelotas: UFPel, 2001. 104 p.

MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 1989, 262p.

NEVES, L.M.W. et al. 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**. Pernambuco, v. 31, n. 2, p. 169-175, 2009. Acesso em 12 Abr. 2017.

NÓBREGA GH, SILVA EMN, SOUZA BB, MANGUEIRA JM. A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Mossoró, v.6, n.1 p.67-73, 2011.

Disponível em:
<http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/artigos_cientificos/producao_animal_influencia_ambiente.pdf>. Acesso em 10 Abr. 2017.

QUADROS, D.G. **Raças caprinas para produção de carne**. Disponível em:<
<http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/racas-caprinas-para-producao-de-carne/>>. Acesso em: 10 de Abr. 2017.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996. p.137-254.
Salles MGF (2010) Parâmetros fisiológicos e reprodutivos de Machos caprinos Saanen criados em com a raça Dorper às condições do semiárido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.5, p.995-1001,2006.

SANTOS, J.R.S.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H.; CEZAR, M.F.; TAVARES, G.P. Respostas Fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos da raça Santa Inês, Morada Nova e seus cruzamentos.

SANTOS, R. L. **Diagnóstico da cadeia produtiva da caprinocultura de corte no Estado da Bahia**. 2001. 40 p. Monografia (Especialização em Administração em Agribusiness) - Faculdade São Francisco de Barreiras, Barreiras, 2001.

SAS. **SAS Software**. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS
SEBRAE. **Raças caprino: ovinocaprinocultura- Rede Aprisco**. Disponível em:<
<http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/ManejoBasicoOvinoCaprinoSebrae.pdf>>. Acesso em: 10 Abr. 2017.

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, 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.

SILVA, R.G. **Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286 p.

SILVEIRA, J. O. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; OLIVEIRA, E. M. Respostas adaptativas de caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiano às condições do semi-árido brasileiro: frequência respiratória. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 14-16.

Souza ED, Souza BB, Souza WH, Cezar MF, Santos JRS, Tavares GP (2005) **Determinação dos Parâmetros Fisiológicos e Gradiente Térmico de Diferentes Grupos Genéticos de Caprinos no Semiárido**. *Ciência e Agrotecnologia* 29:177-184. Viçosa, UFV. Universidade de Viçosa. 246p. 1997.

SOUZA, B.B. **Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção**. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ciencianimal/arquivos/files/DM_FSO.pdf>. Acesso em: 09 Abr. 2017.

TURCO, S.H.N.; ARAÚJO, G.G.L.; BADE, P.L. et al. **Respostas fisiológicas de caprinos e ovinos em confinamento a céu aberto, nas condições climáticas do semi-árido nordestino**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD.