

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**CONTRIBUIÇÃO PARA A DETERMINAÇÃO DOS VALORES NORMAIS
DOS PARÂMETROS CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E
PARASITOLÓGICOS DE CAPRINOS CANINDÉ E MOXOTÓ NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO**

FRANCISCO CAVALCANTE DE AGUIAR

**SOBRAL – CE
DEZEMBRO – 2009**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**CONTRIBUIÇÃO PARA A DETERMINAÇÃO DOS VALORES NORMAIS
DOS PARÂMETROS CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E
PARASITOLÓGICOS DE CAPRINOS CANINDÉ E MOXOTÓ NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO**

FRANCISCO CAVALCANTE DE AGUIAR

**SOBRAL – CE
DEZEMBRO – 2009**

FRANCISCO CAVALCANTE DE AGUIAR

CONTRIBUIÇÃO PARA A DETERMINAÇÃO DOS VALORES NORMAIS
DOS PARÂMETROS CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E
PARASITOLÓGICOS DE CAPRINOS CANINDÉ E MOXOTÓ NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO

**Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado em Zootecnia, da Universidade
Estadual Vale do Acaraú, como requisito
parcial para obtenção do Título de Mestre em
Zootecnia.**

Área de Concentração: Produção Animal.

ORIENTADORA:

PROF^a. DRA. ÂNGELA MARIA XAVIER ELOY

CO-ORIENTADOR:

PROF. DR. RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO

SOBRAL - CE
DEZEMBRO – 2009

CIP – BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Ivete Costa de Oliveira

A229c

Aguiar, F. C.

Contribuição para a determinação dos valores normais dos parâmetros clínicos, hematológicos, bioquímicos e parasitológicos de caprinos Canindé e Moxotó no semiárido nordestino / Francisco Cavalcante de Aguiar. -- Sobral: UVA/ Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, 2009.

94 f.

Orientador: Ângela Maria Xavier Eloy

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas / Mestrado em Zootecnia, 2009.

1. Nordeste - Região semiárida - Caprinocultura. 2. Caprinos nativos. 3. Raças Canindé e Moxotó 5. Parâmetros clínicos e bioquímicos I. Eloy, Ângela Maria Xavier. II. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. IV. Título.

CDD 636.39

FRANCISCO CAVALCANTE DE AGUIAR

**CONTRIBUIÇÃO PARA A DETERMINAÇÃO DOS VALORES NORMAIS
DOS PARÂMETROS CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E
PARASITOLÓGICOS DE CAPRINOS CANINDÉ E MOXOTÓ NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO**

Dissertação defendida e aprovada em 18 de dezembro de 2009
pela Comissão Examinadora:



DR. RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS/
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
COORDENAÇÃO DE ZOOTECNIA



DR. KÁTIA MARIA DA SILVA PARENTE
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
COORDENAÇÃO DE BIOLOGIA



DR. FRANCISCO SELMO FERNANDES ALVES
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS



DR. ÂNGELA MARIA XAVIER ELOY
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS
PRESIDENTE

SOBRAL – CE
DEZEMBRO - 2009

A minha irmã Cícera, aos meus orientadores, Dra. Ângela Eloy e Dr. Rizaldo Pinheiro, e a todos que ajudaram e acreditaram neste trabalho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo que sou e por me fortalecer nos momentos mais difíceis da minha vida

A minha irmã Cícera, pelo incentivo, apoio e amor.

A minha mãe Maria (*in memoriam*), ao meu pai Inácio (*in memoriam*), e ao meu irmão Rubens (*in memoriam*), minha esposa Elenice, meus filhos Thalys, Maryna e Bruno, pelo carinho e companheirismo.

A Dra Ângela Eloy e o Dr. Raymundo Rizaldo pelo respeito, paciência, confiança, orientação e disponibilidade, além do exemplo pessoal e profissional que deve ser seguido.

A Dra. Kecya Moita pela ajuda nas análises estatísticas.

Aos funcionários da Fazenda Santa Rita, Unidade experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos.

Aos funcionários da Embrapa Caprinos e Ovinos, Osmarilda, Felipe, Helena, José Maria, José Nóbrega, Jorge Silvestre, Jorge Luís Salles, Expedito Barbosa, Dr. Francisco Selmo, Dra Lúcia, Dr. Diônes, Dr. Luiz Vieira, Dr. Antônio César, Evaristo, e Luiz “Gonzaga, obrigado pela ajuda

Aos amigos da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Lúcio Roberto, Kátia Parente, Euclides Parente, Evando Freire, Fátima Régia, Luiz Pontes, Vanley Rolim, Maria Alzira, Érica Bonfim, Conceição, Lucélia Parente, Eliane Minervina, Clara, Marta, Goreti e Gleicivânia pelo incentivo.

Aos companheiros do Mestrado e do Inglês Instrumental, Roberta Lomonte Emiliano, Márcia Maria, Tallita, Luciana, Ana Cláudia, Humberto, Weliton, Ângela, Almir, obrigado pelo convívio, momentos de descontração, alegria e apoio.

Aos amigos da Embrapa Caprinos e Ovinos, Nadiana, João Ricardo, Flávio, Ismênia, Ronaldo, Michelline, Apoliana, Sanara, Rosalba, Suelen, Rita de Cássia, Camila, Andrine, Amanda Aragão, Francisca Geovania, Kelma, Lauana, Ana Paula, obrigado.

Aos professores, funcionários e estagiários do Programa de Pós-graduação, Mestrado Acadêmico em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, pelo respeito e ensinamentos.

A Embrapa Caprinos e Ovinos e a Universidade Estadual Vale do Acaraú, por proporcionar a realização do mestrado, pelo suporte financeiro e por proporcionar à execução deste experimento.

Ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo auxílio financeiro.

E a todos aqueles que não tiveram seus nomes aqui citados, mas que contribuíram diretamente ou indiretamente com o trabalho.

A todos vocês muito obrigado.

“Frequentemente é na provação da adversidade que aprendemos as lições cruciais que formam nosso caráter e moldam nosso destino.”

Dieter F. Uchtdorf

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE FIGURAS.....	XI
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XII
RESUMO GERAL	XIII
GENERAL ABSTRACT	XIV
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO	7
INTRODUÇÃO	8
1. Características da região semiárida.....	9
2. Raças Naturalizadas.....	11
2. 1. Raça Moxotó.....	12
2. 2. Raça Canindé.....	13
3. Parâmetros clínicos.....	14
4. Parâmetros bioquímicos	18
4. 1. Hemograma	19
4. 1. 1. Eritograma	20
4. 1. 2. Leucograma	22
4. 3. Proteínas totais e albumina.....	23
4. 4. Glicose.....	25
5. Helminose.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
CAPÍTULO 2 - AVALIAÇÃO CLÍNICA DE CAPRINOS DAS RAÇAS MOXOTÓ E CANINDÉ EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE.....	44
RESUMO	45
ABSTRACT	46
INTRODUÇÃO	47
MATERIAL E MÉTODOS	49
RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS BIOQUÍMICOS E PARASITOLÓGICOS DE CAPRINOS DAS RAÇAS CANINDÉ E MOXOTÓ NO SEMIÁRIDO NORDESTINO	62
RESUMO	63
ABSTRACT	64
INTRODUÇÃO.....	65
MATERIAL E MÉTODOS	67
RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
CONCLUSÕES	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS	82

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
CAPÍTULO 2	
1. Médias do índice pluviométrico, temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação solar no município de Sobral-CE, nos meses de abril e setembro/2007 e abril e setembro/2008.	49
2. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprino Canindé avaliado no período chuvoso e seco, no estado do Ceará nos anos de 2007-2008.....	54
3. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprinos Moxotó avaliados no período chuvoso e seco, no estado do Ceará nos anos de 2007-2008.....	55
4. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprinos Canindé e Moxotó avaliados no período chuvoso no estado do Ceará. 2007 – 2008.	56
5. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprinos Canindé e Moxotó avaliados no período seco no estado do Ceará nos anos de 2007-2008.....	57
6. Correlação entre a temperatura ambiente (TA) com os parâmetros clínicos em caprinos Canindé e Moxotó nas épocas chuvosa e seca no estado do Ceará nos anos de 2007-2008.....	57
CAPÍTULO 3	
1. Média e erro padrão dos valores do eritrograma de caprinos Moxotó avaliados no período chuvoso e seco no estado do Ceará nos anos de 2007 – 2008.....	72
2. Média e erro padrão dos valores do eritrograma de caprinos Canindé avaliados no período chuvoso e seco no Ceará nos anos de 2007 – 2008.....	72
3. Valores médios e desvio padrão do leucograma de caprinos Canindé, machos (M) e fêmeas (F), avaliados no período chuvoso e seco, no estado do Ceará nos anos de 2007 – 2008.....	73
4. Valores médios e desvio padrão do leucograma de caprinos Moxotó, machos (M) e fêmeas (F), avaliados no período chuvoso e seco, no Estado do Ceará nos anos de 2007 – 2008.....	74
5. Valores bioquímicos médios para as raças Canindé e Moxotó no período chuvoso. 2007 - 2008.....	75
6. Valores bioquímicos médios para as raças Canindé e Moxotó no período seco nos anos de 2007 – 2008.....	75
7. Médias e desvio padrão de valores hematológicos em caprinos da raça Canindé nos períodos seco e chuvoso e com diferentes contagens fecais de ovos de nematóides (OPG)	76

8. Médias e desvio padrão de valores hematológicos em caprinos da raça Moxotó nos períodos seco e chuvoso e com diferentes contagens fecais de ovos de nematóides (OPG).....	76
---	-----------

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
CAPÍTULO 2	
1. Tipos climáticos do estado do Ceará.....	50
2. Representação da região semiárida cearense.....	51
CAPÍTULO 3	
1. Valores médios de glicose para as raças Canindé e Moxóto no período chuvoso e seco no estado do Ceará nos anos de 2007 – 2008....	75

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
µg	Micrograma
°C	Graus Celsius
µL	Microlitro
AGL	Ácidos graxos livres
AGV	Ácidos graxos voláteis
BC	Batimentos cardíacos
bpm	Batimentos cardíacos por minutos
CDL	Contagem diferencial de leucócitos
Céls.	Células
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
CTL	Contagem Total de Leucócitos
D	Dáltons
dms	Diferença mínima significativa
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
Embrapa	Empresa brasileira de pesquisa agropecuária
F	Sexo fêmea
FR	Frequência respiratória
fL	Fentolitro
g/dL	Medida de densidade (gramas por decilitro)
Hb	Hemoglobina
HCM	Hemoglobina corpuscular média
He	Hemácias
Ht	Hematócrito
LCR	Líquido cefaloraquidiano
M	Sexo Macho
mL	Mililitro
ml/dL	Mililitro por decilitro
mm	Milímetro
mm³	Milímetro cúbico
mpm	Movimentos por minuto
MR	Movimentos ruminais
mr/min	Movimentos ruminais por minuto
OPG	Ovos por grama de fezes
pg	Picograma
SNC	Sistema nervoso central
SRD	Sem padrão racial definido
TA	Temperatura ambiente
TR	Temperatura retal
VCM	Volume corpuscular médio
w/m²	Watts por metro quadrado

RESUMO GERAL

As variações nos parâmetros clínicos, hematológicos e parasitológicos interferem na adaptabilidade dos animais. Este trabalho teve como objetivo avaliar as raças caprinas Canindé e Moxotó em dois períodos do ano, chuvoso e seco, visando estabelecer dados de referência para o conhecimento do metabolismo dessa espécie. Esta pesquisa foi realizada na Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada em Sobral, Ceará, utilizando 15 caprinos da raça Canindé, sendo cinco machos e dez fêmeas e 15 da raça Moxotó, cinco machos e dez fêmeas. Os animais foram mantidos em pastagem nativa, caatinga rebaixada, e tinham entre 1 ano e meio a 3 anos e meio de idade, com escore corporal entre 2,0 e 3,0. O exame clínico dos animais, colheitas de sangue e fezes foram realizadas, das 8 horas às 10 horas, nos meses de abril e setembro/2007 e abril e setembro/2008. Na raça Canindé foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) para os batimentos cardíacos ($77,00 \pm 8,2$ vs $70,97 \pm 9,7$ bpm), frequência respiratória ($21,0 \pm 3,3$ vs $26,8 \pm 6,1$ mpm) e temperatura retal ($38,9 \pm 0,3$ vs $38,5 \pm 0,4$ °C) quando comparados nos períodos chuvoso e seco do ano, enquanto para a raça Moxotó a diferença significativa ($P < 0,05$) ocorreu nos batimentos cardíacos ($79,0 \pm 9,6$ vs $72,3 \pm 9,0$ bpm) e na temperatura retal ($38,9 \pm 1,2$ vs $38,5 \pm 0,5$ °C). Comparando os batimentos cardíacos, a frequência respiratória e a temperatura retal entre as raças em estudo, não foi observada alteração significativa ($P > 0,05$) entre as mesmas. Na raça Moxotó foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) na concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) nos períodos chuvoso e seco, sendo esta variável mais baixa no período chuvoso. Já com relação a raça Canindé, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) na hemoglobina corpuscular média (HCM), apresentando esta valores mais baixos na época chuvosa. No leucograma observou-se que os machos da raça Moxotó apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) quanto aos monócitos, sendo estes mais elevados no período seco em relação ao chuvoso ($482,1$ vs $129,0/\text{mm}^3$), enquanto que as fêmeas apresentaram alteração significativa ($P < 0,05$) tanto nos monócitos quanto nos linfócitos. Quando analisadas as raças no período chuvoso, houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) quanto as proteínas totais e globulina, enquanto que no período seco não foi observada diferença estatística ($P > 0,05$) entre os parâmetros bioquímicos entre as raças. Quando se comparou as variáveis hematológicas na raça Moxotó, de acordo com o OPG, observou-se que não houve diferença estatística ($P > 0,05$) entre as mesmas, enquanto que para a raça Canindé observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) para o hematócrito. Comparando as duas raças, o período chuvoso não alterou as variáveis clínicas estudadas, enquanto que o período seco teve influência sobre a frequência respiratória. Os parâmetros clínicos estudados foram influenciados pela época do ano nas raças Canindé e Moxotó, embora nesta última a frequência respiratória não tenha sido afetada. No entanto, os parâmetros clínicos encontrados estão dentro da normalidade para a espécie na região semiárida do Nordeste. O período do ano também teve influência sobre o leucograma e as proteínas séricas nos caprinos Moxotó e Canindé no Nordeste. A raça Canindé pareceu ser mais susceptível a infestação de helmintos do que a Moxotó, todavia trabalhos sobre o assunto devam ser realizados. Embora fatores como raça e ambiente influenciem sobre os parâmetros hematológicos, as duas raças apresentaram médias dentro dos limites normais para a espécie, demonstrando estarem bem adaptadas às condições climáticas do semiárido do Nordeste.

Palavras Chaves: caprinos nativos. parâmetros bioquímicos, parâmetros clínicos, semiárido

GENERAL ABSTRACT

Variations in clinical, hematological and parasitological parameters interfere with the adaptability of animals. This study aimed to evaluate the goat breeds Canindé and Moxotó in two seasons, rainy and dry, to establish baseline data for understanding the metabolism of these species. This research was conducted at Embrapa Goats and Sheep, located in Sobral, Ceará, using 15 Canindé breed goats, five males and ten females and 15 Moxotó, five males and ten females. The animals were kept on native pasture, savanna lowered, and had between 1 year and a half to 3 ½ years of age, with body condition score from 2.0 to 3.0. The clinical examination of animals and blood samples and faeces were taken from 8 am to 10 pm during the months of April and September/2007 and April and September/2008. In Canindé breed there was a significant difference ($P < 0.05$) for heart beat (77.00 ± 8.2 vs 70.97 ± 9.7 bpm), respiratory frequency (21.0 ± 3.3 vs 26.8 ± 6.1 mpm) and rectal temperature ($38,9 \pm 0.3$ vs 38.5 ± 0.4 ° C) when compared in the rainy and dry periods, while for the Moxotó breed occurred a significant difference ($P < 0.05$) in heart beat (79.0 ± 9.6 vs 72.3 ± 9.0 bpm) and rectal temperature (38.9 ± 1.2 vs 38.5 ± 0.5 °C). Comparing the heart beat, respiratory rate and rectal temperature between the breeds, there was no significant change ($P > 0.05$) between them. In Moxotó there was no significant difference ($P < 0.05$) in mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) in the rainy and dry periods, and this variable was lower in the rainy season. With respect to Canindé breed, there was a significant difference ($P < 0.05$) in mean corpuscular hemoglobin (MCH), showing lower values in the rainy season. It was observed in males Moxotó a significant difference ($P < 0.05$) in the monocytes, which were higher in the dry season compared to rainy (482.1 vs. $129.0/ \text{mm}^3$), while the females showed a significant difference ($P < 0.05$) in both monocytes and lymphocytes ($P < 0.05$). Analyzing the breeds in the rainy season, there was statistical difference ($P < 0.05$) in total protein and globulin, whereas in the dry season there was no statistical difference ($P > 0.05$) in the biochemical parameters between the breeds ($P > 0.05$). When it was compared the biochemical parameters in Moxotó, according to EPF, it was observed no statistical difference ($P > 0.05$) between it, while for Canindé breed it was noted a significant difference ($P < 0.05$) for hematocrit. Comparing the two breeds, the rainy season did not alter the clinical variables studied, while the dry season had influence on the respiratory rate. The clinical parameters studied were influenced by the period of the year in the Canindé and Moxotó breed, although in this last one the respiratory frequency was not affected. However, the clinical parameters are within the normal range for the specie in the semiarid zone. The period of the year also had influence on leukocyte counts and serum proteins in Moxotó and Canindé goats in the Northeast. Canindé breed seemed to be more susceptible to helminthes infestation than Moxotó, although works on this subject should be improved. Although factors such as breed and environment influence the hematological parameters, the two races had means within normal limits for the species, demonstrating to be well adapted to climatic conditions of semiarid Northeast.

Key Words: biochemistry parameters, clinical parameters, native goats, semiarid

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A caprinocultura é uma das principais atividades econômicas das áreas mais secas do Nordeste. Os seus produtos carne e leite constituem as principais fontes de proteína animal para as populações de baixa renda das pequenas cidades e do campo. A venda de animais vivos ou peles se apresenta como fonte adicional de recursos para a obtenção de gêneros não produzidos na propriedade (MEDEIROS *et al.*, 1998).

O semiárido caracteriza-se por irregularidades climáticas, apresentando períodos anuais alternados com chuvas de quatro a seis meses e secas prolongadas de seis a oito meses. Mesmo diante de tais peculiaridades, a região Nordeste abriga praticamente metade do rebanho ovino nacional e apresenta grande vocação pastoril, tendo em vista a presença das principais espécies de ruminantes domésticos, ovinos, bovinos e caprinos, na grande maioria das propriedades rurais (ANDRADE, 2006).

Atualmente o Nordeste detém 91,36% do rebanho caprino nacional, composto por 8,6 milhões de animais (IBGE, 2008), constituído por animais exóticos, SRD e nativos, concentrando-se principalmente nas regiões mais secas, onde outras espécies têm dificuldade de adaptação. A maior parte dos caprinos nesta região pertence ao grupo SRD, que não constitui padrão racial definido (SRD). Outro grande grupo refere-se aos animais padronizados, destacando-se o grupo Moxotó, Marota, Canindé e Repartida (ARAÚJO *et al.*, 2004). Dentre os grupos de caprinos, talvez a raça Moxotó seja a mais tradicional que possui reconhecimento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e livro genealógico (MACHADO, 2000 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2004). Os grupos nativos, principalmente as raças Moxotó e Canindé, desempenham importante papel sócio-econômico para as populações do Nordeste do Brasil, fornecendo alimento de boa qualidade e contribuindo para a renda familiar, através da produção de carne, leite e pele.

O desempenho produtivo dos ruminantes domésticos é influenciado pela adaptação ao meio ambiente em que são explorados (SANTOS; SIMPLÍCIO, 2000). Entre os fatores ambientais, a temperatura e a umidade relativa do ar exercem papel importante sobre a produção e a reprodução.

A maioria dos animais domésticos criados nos países tropicais descende de animais introduzidos pelos colonizadores europeus. Esses animais passaram por longo período de seleção natural, que lhes permitiu sobreviver em ambientes com temperaturas elevadas, agentes patogênicos, parasitos novos, alimentação diferente e, frequentemente, inadequada ou

insuficiente, cujos descendentes tornaram-se adaptados às condições tropicais (SILVA; ARAÚJO, 2000).

Quando o cérebro animal, independente de sua vontade, interpreta alguma situação como ameaçadora, todo o organismo passa a desenvolver uma série de alterações denominadas de “adaptação ao estresse” (JOCA *et al.*, 2003).

O estresse provocado por condições climáticas adversas pode afetar a produção nos mais variados níveis. Essa afirmação justifica a crescente preocupação com o conforto animal, já que o Brasil é um país predominantemente de clima tropical, com altas temperaturas médias durante o ano, na maior parte do seu território, o que provoca o chamado estresse térmico (MARTELLO *et al.*, 2004).

Trabalhos têm demonstrado maior interesse com relação ao bem-estar animal, já que existe um conhecimento relativo entre o estresse calórico e a produtividade em sistemas intensivos e extensivos de criação (SILANIKOVE, 2000). Desta forma, o incremento calórico da atividade voluntária da fermentação ruminal, a digestão do alimento, a absorção de nutrientes e o metabolismo, ficam reduzidos, devido a pouca ingestão de alimento, o que resulta em uma pequena quantidade de calor dissipado beneficiando o balanço energético entre os animais e o ambiente (APLLEMAN; DELOUCHE, 1958 *apud* GOMES *et al.*, 2008).

Para a bioclimatologia, os caprinos são animais considerados rústicos, mas quando expostos às regiões quentes como o Nordeste brasileiro com altas temperaturas, e em outras com altas umidades do ar e radiação, esses animais sofrem alterações no seu comportamento fisiológico como aumento da temperatura da pele, elevação da temperatura retal, aumento da frequência respiratória, diminuição da ingestão de alimentos e redução do nível de produção. (MARAI *et al.*, 1997; BRASIL *et al.*, 2000; SHELTON, 2000 *apud* PEREIRA, 2008).

Pesquisas revelam que melhorias no manejo nutricional e do ambiente térmico associam-se visando a melhoria na produtividade animal. Müller (1989), afirma que a qualidade da dieta e sua interação com o meio ambiente são fatores que exercem efeito notável sobre o desenvolvimento produtivo dos animais em pastejo.

O sistema imunológico, responsável pelas reações de defesa do organismo contra infecções, é o mais afetado nas situações de estresse, principalmente quando estas forem prolongadas, pois levam como consequência a diminuição das células linfáticas do timo, dos gânglios linfáticos e mesmo do sangue em circulação, de maneira que o organismo fica sujeito a várias infecções (BLACK; GARBUTT, 2002). De acordo com Eloy (2007), o estresse faz parte da vida dos seres vivos, servindo de alerta para algo que não está em harmonia, mas se persistir provocará danos à saúde.

Os critérios de tolerância e adaptação dos animais a elevadas temperaturas são avaliados por alterações na temperatura corporal (TC), batimentos cardíacos (BC) e frequência respiratória (TR) (ABI SAAB; SLEIMAN, 1995), e constituintes sanguíneos (SILVA; GONDIM, 1971). No entanto, Brown-Brandl *et al.* (2003), destacam a temperatura retal como sendo o melhor indicador do estresse.

Altas temperaturas do ambiente causam desconforto que obrigam os animais a reagirem na tentativa de restabelecer a homeotermia, ou seja, diminuem o consumo de alimento, diminuem o metabolismo e aumentam a vasodilatação periférica, favorecendo a dissipação de calor na forma sensível, com gasto de energia. Portanto, a energia que seria usada para diversas atividades do organismo é utilizada para resistir às variações térmicas, diminuindo assim o desenvolvimento e a produção animal (CHEMINEAU, 1993).

Segundo Fuquay (1981), a temperatura de conforto para a maioria das espécies está em torno de 24° e 27°C, sendo dependente do grau de aclimação, nível de produção, estado de prenhez, movimento do ar e umidade relativa.

Os caprinos nativos segundo Nascimento *et al.* (2007), têm capacidade de sobrevivência em ambiente semiárido, pois apesar de diminuir seus índices produtivos durante períodos de pouca alimentação, logo se recuperam. As alterações nos parâmetros indicam tentativas do animal minimizar o desbalanço térmico para manter a homeotermia (DE LA SOTA *et al.*, 1996).

Na espécie caprina existe pouca informação sobre valores bioquímicos do sangue, principalmente em raças naturalizadas. Esses parâmetros sempre foram obtidos através de estudos em outros ruminantes como os ovinos e bovinos (THERIEZ *et al.*, 1976 *apud* UNANIAN; SILVA, 1989), sendo, portanto, um assunto ainda pouco explorado.

O clima é o principal fator que atua interferindo de forma direta e indireta sobre a vida dos animais, podendo ser favorável ou não a sua sobrevivência. Portanto, a capacidade dos animais em se adaptar a um determinado ambiente depende de um conjunto de ajustes fisiológicos (SILVA *et al.*, 2006).

Este estudo teve como objetivo contribuir para a determinação dos valores clínicos, bioquímicos e sanguíneos normais, durante os períodos chuvosos e secos/2007-2008, nos tipos raciais Moxotó e Canindé criados no semiárido do Nordeste. Foram avaliados os batimentos cardíacos, movimentos ruminais, temperatura retal e frequência respiratória; os parâmetros sanguíneos tais como: eritrograma, leucograma, glicose, proteínas totais e albumina; e também OPG (ovos por grama de fezes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABI SAAB, S.; SLEIMAN, F. T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Research**, [S.l.], v. 16, p. 55-59, 1995.

ANDRADE, I. S. **Efeito do ambiente e da dieta sobre o comportamento fisiológico e o desempenho de cordeiros em pastejo no semiárido paraibano**. 2006. 40 f. Dissertação de mestrado. Patos - PB: CSTR, UFCG, 2006.

ARAÚJO, A. M.; GUIMARÃES, S. E. F.; MACHADO, T. M. M.; SILVA, F. R. L.; FONSECA, C. G. F.; LOPES, P. S.; MENDONÇA, P. F.; COLUMBANO, V. S. **Diversidade genética em uma população da raça naturalizada Moxotó no Brasil**. V Simpósio da sociedade brasileira de melhoramento animal. São Paulo, 2004.

BLACK, P. H.; GARBUTT, L. D. Stress, inflammation and cardiovascular disease. **Journal Psychosomatic Research**, v.52, n.1, p.1-23, 2002.

BRASIL, L. H. A.; WECHESLER, F. S.; BACCARI JR., F.; GONÇALVES, H. C.; BONASSI, I. A. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 29 v.6:1632-1641, 2000.

BROWN-BRANDL, T. M.; NIENABER, J. A.; EIGENBERG, R. A.; HAHN, G. L.; CAMPOS, O. F.; SILVA, J. F. C.; MILAGRES, J. C.; SAMPAIO, A. O. Comportamento de ovinos submetidos a três níveis de temperatura ambiente. **Revista Ceres**. Viçosa, v.20, p.231-242, 2003.

CHEMINEAU, P. Environment the reproduction del animal. **World Animal Review**, Roma, v. 77, n.1, p. 2-14, 1993.

DE LA SOTA, R. L.; RISCO, C. A.; MOREIRA, F. Efficacy of a timed insemination program in dairy cows during summer heat stress. **Journal Animal Science**, Champaign, v.74, suppl. 1, p. 133, 1996.

ELOY, A. M. X. Estresse na produção animal. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2007. 7p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 87).

FUQUAY, J. W. Heat stress as it affects animal production. **Journal Animal Science**, v.52, n.1, p.164-174, 1981.

GOMES, C. A. V; FURTADO, D. A; MEDEIROS, A. N; SILVA, D. S.; PIMENTA FILHO, E. C; LIMA JÚNIOR, V. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.12, n.2, p.213–219, 2008.

IBGE. **Efetivos de rebanho por tipo de rebanho**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 01 dez. 2008.

JOCA, S. R. L.; PADOVAN, C. M.; GUIMARÃES, F. S. Stress, depression and the hippocampus. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 25, n. 2, p 46-51, 2003.

MARAI, I. F. M., DAADER, A. M., Abdel-Samee, A. M., IBRAHIM, H., 1997. Winter and summer effects and their amelioration on lactating Friesian and Holstein cows maintained under Egyptian conditions. In: Proceedings of International Conference on Animal, Poultry, **Rabbits and Fish Production and Health**, Cairo, Egypt.1997.

MARTELLO, L. S; JÚNIOR, H. S; SILVA, S. L; TITTO, E. A. L. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.33 n.1 Viçosa jan./feb. 2004.

MEDEIROS, L. F.; SCHIERER, P. O.; VIEIRA, D. H.; SOUSA, J. C. D. Frequência respiratória e cardíaca de caprinos de diferentes raças e idades. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu. SBZ, 1998.

NASCIMENTO, R. B.; BRASIL, L. H. A.; RIBEIRO, M. N.; AMARAL, T. A.; MODESTO, E. C. Padrão fisiológico de caprinos nativos no município de Taperoá - semiárido paraibano. In: **VII JEPEX**, 2007, Recife. VII JEPEX. RECIFE: EDU, 2007.

PEREIRA, G. M. **Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da Raça Saanen no semiárido paraibano**. Monografia apresentada a Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de Médica Veterinária. Universidade Federal de Campina Grande. Patos –Pb. 2008.

SANTOS, D. O.; SIMPLÍCIO, A. A. Parâmetros escroto-testiculares e de sêmen em caprinos adultos submetidos a insulação escrotal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. vol. 35 no.9 Brasília Set. 2000.

SHELTON, J. M.; FIGUEIREDO, E. A. P. Types of sheep and goat in North-east of Brasil. **International Goat and Sheep Research**, v. 4, n. 1, p. 158- 268, 1986.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestok Produccion Science**, [S.l.], v. 67, p. 1-18, 2000.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semiárido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29 (4), p.1028-1035, 2000.

SILVA, R. G.; GONDIM, A. G. Comparação entre as raças Sindi e Jersey e seus mestiços, relativamente a tolerância ao calor na região Amazônica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.6, p. 37-44, 1971.

SILVA, G. A; SOUZA, B. B; ALFARO, C. E. P; SILVA, E. M. N.; AZEVEDO, S. A; AZEVEDO NETO, J; SILVA. R.M.N. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.10, n.4, p.903-909, 2006.

UNANIAN, M. M.; SILVA, A. E. D. F. Valores bioquímicos sanguíneos em cabras e crias na região semi-árida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n.10, p.1287-1297, out. 1989.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

INTRODUÇÃO

A caprinocultura na região Nordeste do Brasil desempenha grande destaque sócio-econômico para as populações rurais de baixa renda, por servir como fonte de proteína animal na alimentação humana, e também como fator de fixação do homem ao campo (BARROS *et al.*, 1998). Conduzida em sua maior parte de forma extensiva, a criação de caprinos vem apresentando potencial aquém do real, implicando em baixa produtividade, baixo nível de desfrute e, conseqüentemente, insatisfatórios resultados econômicos.

Segundo Baccari Jr. (1986), a identificação das raças que mantenham o equilíbrio térmico próximo da neutralidade quando em estresse pelo calor, o conhecimento das características anatômicas e fisiológicas envolvidas na termólise e a capacidade de tolerar ambientes termicamente restritivos, são importantes para escolha de um manejo adequado para se obter o desempenho pleno dos animais em situações adversas.

De acordo com Silva e Araújo (1999), os animais mais adequados para serem criados a campo aberto em regiões tropicais devem apresentar pêlos curtos, de cor clara e com uma epiderme bem pigmentada, o que proporcionará proteção necessária contra a radiação ultravioleta.

As raças caprinas nativas do Brasil estão localizadas na Região Nordeste, onde são criadas em sistemas extensivo e semiextensivo para produção de carne, pele e leite. São animais bem adaptados à região semiárida e resistentes a doenças e parasitos. Porém, são poucos os trabalhos realizados com esses animais que já se encontram ameaçados de extinção (MENEZES *et al.*, 2006). Essas raças apresentam as seguintes características comuns: pequeno porte, pêlo curto, orelhas eretas e baixa produção de leite, diferenciando-se apenas pela cor da pelagem. São em sua maioria constituídos de animais SRD, isto é, sem padrão racial definido, oriundos de cruzamentos entre os nativos e, de nativos com raças indianas e européias. Os de padrão racial definido representam uma minoria, sendo os principais tipos o Moxotó, Canindé, Repartida e Marota (MASON, 1980). Segundo Araujo *et al.* (2004), esses animais são ditos naturalizados porque foram introduzidos na época da colonização e sofreram forte seleção natural.

Segundo Andrade (2006), a capacidade do animal em resistir aos rigores do clima pode ser avaliada fisiologicamente por alterações na temperatura retal e na frequência respiratória, sendo que a temperatura ambiente representa a principal influência climatológica sobre essas variáveis fisiológicas.

Os estudos voltados aos constituintes sanguíneos de caprinos, inclusive o eritrograma e o leucograma, são fundamentais na prática laboratorial da clínica médica, pois seus resultados podem servir de parâmetros referenciais que são necessários ao estabelecimento do diagnóstico das doenças, principalmente anêmicas e/ou toxi-infecciosas (MELO *et al.*, 2004).

1. CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO SEMIÁRIDA

Segundo Araujo Filho (2006), define-se como regiões áridas e semiáridas as áreas em que as perdas de água por escoamento superficial, evaporação e transpiração vegetal ultrapassem o aporte oriundo das precipitações da umidade do solo e da armazenagem subterrânea. O semiárido brasileiro se estende por uma área que abrange a maior parte de todos os estados da Região Nordeste (86,48%), a região setentrional do estado de Minas Gerais (11,01%) e o norte do Espírito Santo (2,51%), ocupando uma área total de 974.752 Km², 53% dessa região (SEMIÁRIDO, 2009).

O semiárido brasileiro caracteriza-se por apresentar um período chuvoso, no qual as pastagens são abundantes e de boa qualidade nutritiva, e de um período seco, no qual há uma redução na capacidade de suporte das mesmas, em virtude da redução na disponibilidade e da qualidade da forragem, decorrente de sua lignificação (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1998).

A região semiárida apresenta um revestimento baixo de vegetação arbustivo-arbórea ou arbóreo-arbustiva, e muito raramente, arbórea, comportando folhas miúdas e hastes espinhentas adaptadas para conter os efeitos de uma evapotranspiração intensa. Apenas o regime de temperatura mantém certa regularidade, já que a quase totalidade da área é submetida a médias térmicas superiores a 18°C, com a temperatura média do mês mais quente sendo menos 5°C mais alta do que o mês menos quente, configurando o caráter de clima quente do tipo isotérmico. As precipitações, por outro lado, exibem quadros variados. Do ponto-de-vista hídrico, apenas uma pequena parcela da região tem uma média pluviométrica anual inferior a 400 mm, sendo que na região de um modo geral, essa média sobe para 750 mm por ano. Apesar da região apresentar uma má distribuição das chuvas no tempo e no espaço, não existe ano sem chuva. Os anos mais secos dificilmente apresentam índices pluviométricos inferiores a 200mm (SEMIÁRIDO, 2009).

Segundo Head (1995), as condições climáticas nessas regiões são o maior desafio a serem vencidas pelos produtores, pois alteram a reprodução, a produção de leite e a produção de carne, consideradas as três principais funções vitais dos animais.

Estudos indicam alguns fatores envolvidos na determinação do conforto térmico: o ambiente (temperatura do ar, temperatura radiante, radiação solar, umidade do ar e pressão atmosférica); a capa externa do animal (espessura, estrutura, isolamento térmico, ventilação, absorvidade e refletividade) e características corporais (forma corporal, tamanho, área de superfície, área exposta à radiação solar e absorvidade da epiderme) (SILVA, 2000).

O estresse térmico desencadeia alterações agudas e crônicas nas concentrações plasmáticas de estradiol e progesterona, acarretando alterações nas reações fisiológicas e comportamentais ligadas ao estro (OBA *et al.*, 1999). Assim, podem ser verificadas mudanças na duração do ciclo estral e no momento da ovulação, além de diminuição da intensidade do estro, prejudicando a eficiência da inseminação artificial devido às falhas na sua detecção (JORDAN, 2003).

Segundo Medeiros e Vieira (1997), a reprodução é o indício mais positivo de adaptação de todos os animais a um determinado ambiente. O balanço endócrino é o barômetro sensível que indica a habilidade dos animais para adaptarem-se a um determinado clima. Do ponto de vista anatômico, observa-se que a bolsa escrotal dos animais funciona como um mecanismo termorregulador. Algumas raças de caprinos chegam a ter os testículos em uma bolsa escrotal separada, conhecido como bolsa bipartida, aumentando a superfície corporal, de modo que a termorregulação seja mais eficiente. A bolsa escrotal dos animais adaptados tem uma pele mais grossa que nos animais não adaptados nos trópicos. Nas raças adaptadas aos trópicos e subtropicais a veia espermática apresenta-se muito mais tortuosa do que nos animais dos ambientes temperados. A capacidade para manter uma temperatura testicular menor que a do corpo é importante para que a espermatogênese normal consiga completar seu ciclo.

Considerando que o estresse calórico tem sido reconhecido como importante fator limitante da produção animal nos trópicos, há uma necessidade de se conhecer a tolerância e a capacidade de adaptação das diversas raças como forma de embasamento técnico para a exploração animal, bem como para a introdução de novas raças em uma região ou mesmo para o norteamo de programas de cruzamento, visando dessa forma, a obtenção de tipos ou raças mais adequadas a uma condição específica de ambiente (MONTY Jr. *et al.*, 1991).

Além da sua importância como recurso biológico dotado de grande variabilidade genética e do seu valor histórico, os caprinos naturalizados desempenham um papel

importante para a região semiárida do Nordeste do Brasil. Eles têm sido os responsáveis pela fixação do homem ao campo, por serem uma fonte de proteína animal de alto valor biológico disponível para as populações de baixa renda (RIBEIRO, 1999).

Os maiores obstáculos para o aumento da produção animal em zonas semiáridas são a baixa disponibilidade de forragem de boa qualidade, a limitação na disponibilidade de água e os rigores climáticos com elevadas temperaturas e radiação solar direta e indireta (SILANIKOVE, 1992).

2. RAÇAS NATURALIZADAS

Os caprinos pertencem cientificamente à família *Bovidae* dentro da sub-família *Caprinae*, pertencente ao gênero *Capra*. A cabra (*Capra hircus*) foi o segundo animal domesticado pela humanidade, e constituiu-se por muito tempo, na única espécie leiteira explorada pelo homem. O seu tronco selvagem é a espécie *Capra aegragus* ou Benzoar, que existiu nos planaltos ocidentais da Ásia, coadjuvada pela *Capra falconiere*, espécie selvagem da Índia (PORTER, 1996)

A domesticação dos ovinos e caprinos teve início no continente asiático onde hoje se localiza o Irã há 12.000 anos, sendo os primeiros ruminantes domesticados (ARAÚJO FILHO, 2006).

O Nordeste detém um grande potencial para o desenvolvimento da pecuária através da caprinocultura, sendo estes elementos essenciais ao desenvolvimento rural (MADRUGA *et al.*, 2000). As raças caprinas brasileiras, apesar de grande importância para regiões semiáridas, são pouco estudadas e sofrem constantes ameaças. Os cruzamentos desordenados com raças exóticas, estratégia utilizada frequentemente com o objetivo de melhorar a produção de carne e leite, tem contribuído para a diluição genética e, conseqüente, ameaça a esses genótipos (SILVA *et al.*, 2006). Além disso, devido à falta de acompanhamento técnico, esses animais vêm perdendo características e genes de interesse econômico que ainda não foram identificados e caracterizados (ROCHA *et al.*, 2007).

As raças caprinas nativas do Brasil originaram-se a partir de raças trazidas pelos colonizadores portugueses e espanhóis. Após o século XIX, foram introduzidos caprinos exóticos melhorados substituindo as raças locais, provocando erosão genética desse valioso material. No Brasil, a caracterização de animais domésticos existentes foi baseada, por muito

tempo, nas características morfológicas e produtivas, no entanto, essas podem ser influenciadas pelo meio ambiente ou insuficientes para distinguir raças puras (ROCHA, 2005).

Apesar de apresentarem baixa produtividade, os caprinos naturalizados apresentam grande potencial produtivo a ser explorado. Santos *et al.* (1983), estimaram na raça Canindé, uma produção média diária de leite de 0,760 kg e Souza *et al.* (1985), estimaram na raça Moxotó, produção de leite média diária de 0,800 kg. Portanto, estes resultados vão de encontro com a idéia de que esses animais apresentam baixo potencial produtivo. Segundo Ribeiro (1999), é fato de que essa produção de leite é inferior à das raças especializadas, e questiona até que ponto seria viável tentar obter índices produtivos muito elevados em condições adversas, tendo em vista que normalmente esses animais consomem o insuficiente para mantê-los vivos. Nessas condições, de acordo com esse autor, é prudente explorar animais pouco exigentes, que tenham condições de utilizar os recursos já disponíveis, de modo a minimizar os custos de produção.

As raças nativas e os animais SRD possuem potencial genético e produtivo compatíveis com o ambiente semiárido próprios da região Nordeste do Brasil (MEDEIROS, 2004), entretanto, somente nos últimos anos têm sido avaliadas adequadamente quanto aos aspectos genéticos e nutricionais.

2.1. Moxotó

A raça Moxotó é considerada a mais antiga das raças nativas, tendo sido oficializada em 1993 pela Associação Brasileira de Criadores de Caprinos – ABCC (2000). É uma raça nativa do Nordeste brasileiro, caracterizando-se por apresentar boa produção de carne em relação ao tamanho corporal, em virtude da ossatura leve, e boa prolificidade, embora sua produção de leite seja baixa, com aproximadamente meio litro /dia, durante um período de quatro meses de lactação (JARDIM, 1974). O nome da raça é originário do Vale do Moxotó, situado no estado de Pernambuco, sendo descendente, segundo Domingues (1955), *apud* Ribeiro (2004), dos Chamequeiros de Portugal. Domingos (1955), *apud* SILVA *et al.* (2001), recomendou nos meados do século XX que a cabra Moxotó fosse selecionada para a produção de leite e pele, considerando também a produção de carne. De acordo com Silva e Araújo (1999), essa raça possui grande rusticidade para sobreviver às condições ambientais

semiáridas, sendo recomendada como base em programa de melhoramento genético para carne, leite e pele. Também Ribeiro (1999), confirmou a rusticidade desses animais e destacou sua aptidão para produção de carne e pele, sendo esta última considerada como uma das melhores para a indústria coureira.

A pelagem é baia ou mais clara, com uma listra negra que se estende da borda superior do pescoço à base da cauda. Possuem uma auréola negra em torno dos olhos e duas listras negras que descem até a ponta do focinho. Também são negras as orelhas, a face ventral do corpo e as extremidades dos membros, as mucosas, as unhas e o úbere. Os pêlos são curtos, lisos, cerrados e brilhantes (LIMA, 1985). Ribeiro (1999) *apud* Silva *et al.* (2001), concluíram que a raça Moxotó apresenta maior uniformidade de pelagem que as outras raças nativas como Marota, Repartida e Canindé.

Beserra *et al.* (2000), verificaram grande variabilidade na deposição de proteína na raça Moxotó, a qual indica maior deposição muscular. Essa variação da deposição tecidual pode resultar em diferenças na composição e exigências nutricionais destes animais, porém, informações ainda são escassas a este respeito na literatura (TEIXEIRA, 2004 *apud* ALVES 2006).

A raça Moxotó encontra-se distribuída em alguns núcleos abertos, sem controle de monta, formando rebanhos sem padrão racial definida (SRD) e, em alguns núcleos fechados, controlados para manter a padronização da raça, sendo este último de interesse para a conservação. Estudos realizados pela Embrapa Caprinos e Ovinos mostram que a raça Moxotó tem o mesmo tronco genético das demais raças nativas, apesar de apresentar pequena segregação de pelagem (SILVA, 2007). Os animais em geral atingem 62 cm de altura e as fêmeas adultas pesam de 30 a 40 Kg. A prolificidade é de 1,36 e a mortalidade de animais com menos de 1 ano alcança 15,9%.

A exploração da raça Moxotó é feita principalmente em condições semiextensivas no semiárido, sem uso adequado de tecnologias, proporcionando assim baixos níveis de produtividade (SILVA, 1999).

2.2. Canindé

Os caprinos da raça Canindé assemelham-se aos das raças Moxotó em tamanho, forma e função, embora sejam os que têm maior aptidão leiteira das três. Apresenta cabeça negra e

na face, uma faixa branca estreita percorre a arcada orbitária pelo lado cranial, descendo até os lacrimais ou pouco mais. A pelagem é preta com o ventre e as pernas de tonalidades vermelho-amarelada a branca. Os pêlos são curtos e brilhantes. Os animais são leves e de pequeno porte, medindo aproximadamente 55 cm de altura e pesando 40 Kg. A prolificidade varia de 1,29 a 1,43 e a mortalidade situa-se entre 15,0 e 18,6% para animais de até um ano de idade com o peso em torno de 15,7 Kg (RIBEIRO, 1999). Acredita-se que a raça Canindé seja originária da raça Grisonne Negra, dos Alpes Suíços, tendo seu nome oriundo de duas vertentes: uma da região do Rio Canindé, no Piauí, e outra baseada na vestimenta de escravos, que usavam uma tanga branca de algodão rústico chamada de “Calindé” (OLIVEIRA, 2004).

Segundo Urbano (2006), os caprinos da raça Canindé são animais rústicos e prolíferos que apresentam aptidão mista, carne e pele, e destacam-se por manterem sua produtividade mesmo sob condições adversas. Devido a isso, a criação de tais animais vem crescendo cada vez mais no Brasil, sobretudo no Nordeste.

3. PARÂMETROS CLÍNICOS

A interação entre animal e ambiente deve ser observada quando se deseja uma maior eficiência na exploração pecuária, pois as diferentes respostas do animal às características de cada região são fundamentais no sucesso da atividade produtiva. Portanto, a correta identificação dos fatores que influenciam a vida produtiva do animal, como o estresse imposto pelas flutuações estacionais do meio-ambiente, permite ajustes nas práticas de manejo dos sistemas de produção, proporcionando-lhes sustentabilidade e viabilidade econômica (SILVA *et al.*, 2006).

Para Abi Saab e Sleiman (1995), os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados pelas medidas fisiológicas da respiração, do batimento cardíaco e da temperatura corporal.

A frequência respiratória (FR) em caprinos normais apresenta um valor médio de 15 movimentos respiratórios por minuto (mpm) com valores variando entre 12 e 25 mpm, podendo os mesmos serem influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho, uma vez que sob condições de temperatura e umidade normais, cerca de 25% do calor produzido pelos mamíferos em repouso é perdido através da evaporação da água pela respiração (DUKES; SWENSON, 1996). Para Reece

(1988), a FR é um excelente indicador do estado de saúde quando adequadamente interpretada, podendo ser influenciada pelos fatores já citados anteriormente. Segundo Pereira (2008), a avaliação da frequência respiratória auxilia no estudo da capacidade do animal em resistir aos rigores do estresse calórico, sendo, portanto, usada como parâmetro para medir este tipo de estresse. Hofmeyer *et al.* (1969), verificaram que a evaporação respiratória é responsável por cerca de 70% da dissipação de calor, sendo os 30% restantes perdidos através da evaporação cutânea. Portanto, se a FR estiver alta e o animal for eficiente em eliminar o calor, poderá não ocorrer o estresse calórico (BERBIGIER, 1989 *apud* SOUZA *et al.*, 2005). A frequência respiratória alta pode ser uma maneira eficiente de perder calor por curtos períodos, mas caso mantida por várias horas poderá resultar em sérios problemas para os animais. A respiração acelerada e contínua pode interferir na ingestão de alimentos e ruminância, adicionar calor endógeno a partir da atividade muscular e desviar a energia que poderia estar sendo utilizada em outros processos metabólicos (SOUZA *et al.*, 2005).

De acordo com Lu (1989), o aumento da temperatura da pele, a elevação da temperatura retal, o aumento da frequência respiratória, a diminuição da ingestão de alimentos e a redução do nível de produção são indicadores diretos do estresse calórico.

A produtividade ou mesmo a sobrevivência animal depende principalmente de sua capacidade em manter a temperatura corporal dentro de certos limites fisiológicos. Este processo denomina-se homeotermia, ou seja, a manutenção da temperatura corporal em níveis constantes, independentemente de variações da temperatura ambiente (JOHNSON, 1987 *apud* SOUZA *et al.*, 2005).

A temperatura retal é a variável fisiológica de referência para manutenção da homeotermia e poderá variar nos caprinos adultos de 38,5°C a 40°C, valores determinados em repouso e à sombra (BACCARI Jr. *et al.*, 1996), e de acordo com Anderson (1996), com variação de 38,5 °C a 39,7 °C, sendo influenciada por vários fatores, dentre eles a estação do ano e o período do dia, que são capazes de causar variações normais na temperatura corporal. Também Santos *et al.* (2005) e Souza *et al.* (2005), observaram que a temperatura retal e a frequência respiratória dos animais são afetadas pelo período do dia, cujos animais mostraram temperaturas retais menores no período da manhã, quando comparadas com o período da tarde. De acordo com Neiva *et al.* (2004), estudando animais da raça Santa Inês, observaram que os mesmos mostraram-se sensíveis ao estresse em condições de ausência de sombra.

A temperatura corporal é o resultado do equilíbrio entre energia térmica produzida e energia térmica dissipada (LEGATES *et al.*, 1991), sendo a temperatura retal (TR) a maneira

mais fácil de estimá-la. Um aumento na TR significa que o animal está estocando calor, e se este não é dissipado, o estresse calórico manifesta-se.

Um aumento da temperatura ambiente para valores acima de 40°C leva, nos ruminantes, a um aumento lento e contínuo da temperatura corporal, depois que os mecanismos de termoregulação tornarem-se insuficientes (GÜRTLER, 1987 *apud* FURTADO, 2008).

Segundo Bianca e Kunz (1978), a temperatura retal e a frequência respiratória são as melhores referências fisiológicas para estimar a tolerância dos animais ao calor. Hopkins (1978), afirma que valores de temperatura retal próximos à temperatura normal da espécie podem ser tomados como índice de adaptabilidade. De acordo com Baccari Jr. (1986), animais que apresentam menor aumento na temperatura retal e menor frequência respiratória são considerados mais tolerantes ao calor. Neste contexto, Siqueira *et al.* (1993), observaram que a temperatura retal, a frequência respiratória e o nível de sudorese cumprem um importante papel na termoregulação dos ovinos.

Para apresentarem máxima produtividade, os animais dependem de uma zona de conforto térmico em que não há gasto de energia ou atividade metabólica para aquecer ou esfriar o corpo. Do ponto de vista da produção, este aspecto reveste-se de importância pelo fato de, dentro desses limites, os nutrientes ingeridos pelos animais serem utilizados exclusivamente para seu crescimento e desenvolvimento (BAÊTA E SOUZA, 1997). Fatores como ingestão de alimento, perda de eletrólitos e água durante o estresse térmico, podem influenciar a osmolaridade e o volume sanguíneo de diversos ruminantes (ERIKSSON *et al.*, 1994; OLSSON *et al.*, 1995, *apud* BRASIL *et al.*, 2000). De acordo com Bridges *et al.* (1992), o consumo de ração pelos animais é controlado por três principais mecanismos fisiológicos: volume de ingesta no trato digestivo, densidade energética de nutrientes no sangue e estresse calórico. O tipo de dieta tem efeito sobre a susceptibilidade dos animais ao estresse causado pelas condições ambientais críticas durante experimento conduzido por Neiva *et al.* (2004). Esses autores observaram em animais da raça Santa Inês um menor desempenho produtivo, não atingindo o ganho de peso máximo, mesmo se alimentados com dietas com alta concentração de nutrientes, quando expostos a condições de ausência de sombra. Dessa forma, o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas, é preponderante na adequação do sistema de produção (NEIVA *et al.*, 2004).

Mesmo considerando as espécies mais tolerantes ao calor, como é o caso dos caprinos, em temperaturas críticas reduzem a sua eficiência bioenergética prejudicando o resultado de

sua produtividade (LU, 1989). Segundo Eloy (2007), o primeiro sinal visível de animais submetidos ao estresse térmico é o aumento da frequência respiratória, sendo a diminuição ou aumento desta relacionado com a intensidade e duração do estresse.

As temperaturas elevadas associadas a altas umidades do ar e radiação solar são os principais elementos climáticos estressantes que causam diminuição na taxa de crescimento, produção de leite e falhas na reprodução, incluindo estros curtos, ciclos estrais anormais, diminuição da fertilidade ao parto dos rebanhos e aumento da mortalidade embrionária e fetal ao início da gestação (GWASDAUSKAS *et al.*, 1972, *apud* URIBE-VELÁSQUEZ *et al.*, 2001). No caso da região litorânea do Ceará, onde o clima tropical é quente e úmido, Neiva *et al.* 2004, observaram que estas variáveis constituem condições críticas para o conforto dos animais da raça Santa Inês.

A temperatura do ar é considerada como o mais importante fator climático a atuar sobre o ambiente físico do animal (McDOWELL, 1974 *apud* NEIVA *et al.*, 2004 e SILVA, 2000).

A produção espermática dos caprinos é influenciada por fatores como raça, idade, nutrição, fotoperíodo, temperatura ambiente e umidade, que são responsáveis pela variação das características do sêmen (CHEMINEAU, 2004 *apud* COELHO, 2006).

Trabalhando com cabras da raça Alpina submetidas ao estresse térmico, Brasil *et al.* (2000), observaram um aumento na frequência respiratória, no volume-minuto respiratório, na termólise evaporativa respiratória, na temperatura retal e na taxa de sudorese, enquanto o volume corrente respiratório e o volume globular diminuíram. Também foi observado perda de peso, redução da ingestão de alimentos e duplicação do consumo de água, bem como diminuição da produção de leite e da porcentagem de gordura, proteína, lactose e sólidos totais. Neste caso a homeotermia foi mantida através da mobilização do sistema respiratório e sudoríparo visando a perda de calor. Segundo Habeeb *et al.* (1992), o redirecionamento do fluxo sangüíneo e a vasodilatação facilitam a dissipação de calor por mecanismos não evaporativos (condução, convecção e radiação), sendo a eficácia desses mecanismos dependente do gradiente térmico entre o corpo do animal e o ambiente. Quando há um gradiente aceitável, o excesso de calor corporal é dissipado do corpo aquecido para o meio mais frio, do contrário, o animal tem que utilizar mecanismos evaporativos como a sudorese e/ou frequência respiratória (SOUZA, 2003).

Starling *et al.* (2002), visando uma melhor compreensão dos mecanismos de termoregulação de ovinos Corriedale, avaliaram a temperatura retal, a frequência respiratória e a taxa de evaporação dos mesmos sob três temperaturas ambientes, e observaram que a

utilização dessas variáveis fisiológicas como parâmetros únicos para a seleção dos animais não foi suficiente para avaliar o grau de adaptação a temperaturas elevadas.

Os batimentos cardíacos (BC) são influenciados pela espécie, raça, idade, trabalho muscular e temperatura ambiente (KOLB, 1980).

A ruminação pode ser influenciada pelo conteúdo nutricional da dieta, principalmente pelo teor da parede celular (VAN SOEST, 1994 *apud* RIBEIRO *et al.*, 2006), sendo a média dos movimentos ruminais normais um por minuto ou um a cada 63 segundos (SMITH; SHERMAN, 1994).

A ruminação compreende a soma da regurgitação, mastigação, salivação e deglutição do bolo alimentar. Os processos de remastigação e salivação levam aproximadamente 50 a 60 segundos. O tempo gasto na alimentação e a velocidade com que ela é efetuada estão relacionados com a morfologia da forragem, o tempo despendido na apreensão e redução do bolo, como também com as características do concentrado. Entretanto, a frequência da alimentação e a ruminação estão relacionadas com o hábito alimentar de cada espécie (RIBEIRO *et al.*, 2006).

A redução no consumo de alimentos, principalmente forragens, apresenta severos problemas metabólicos que afetam a dinâmica de funcionamento do rúmen, tais como: redução na ruminação, pH, taxa de acetato e propionato, que associados a fatores neuroendócrinos influenciam na digestão (MEDEIROS; VIEIRA, 1997).

4. PARÂMETROS BIOQUÍMICOS

O sangue, veículo de comunicação entre os órgãos, transporta nutrientes e oxigênio dos pulmões para os diversos tecidos e o dióxido de carbono, gerado durante o metabolismo respiratório, para a excreção pulmonar (LEHNINGER, 2002). Dessa forma, o aumento da frequência respiratória causada por variações edafoclimáticas pode influenciar nos parâmetros hematológicos dos animais (SCHMIDT-NIELSEN, 1996). Segundo GÜRTLER *et al.*, (1987), o volume sanguíneo em cabras varia de 60 a 70 mL/Kg do peso corporal.

O sangue é responsável por cerca de 7,5% do peso de um animal. Esse valor mantém-se estável pela passagem de líquidos intersticiais para o meio vascular e vice-versa. Mas alguns fatores, como a ingestão de líquidos, a produção de água metabólica e a perda de água corporal podem determinar variações neste percentual (BICALHO; CARNEIRO, 2008).

De acordo com Gonzalez e Sheffer (2002), a composição bioquímica do sangue reflete a situação metabólica dos tecidos animais, de forma a poder avaliar lesões teciduais, transtornos no funcionamento de órgãos, adaptação dos animais diante de desafios nutricionais e fisiológicos e desequilíbrios metabólicos ou de origem nutricional.

Os componentes sanguíneos podem sofrer variações importantes dentro da mesma espécie devido a muitos fatores, dentre eles, regime alimentar, idade e estado fisiológico e outros como raça, estresse, nível de produção leiteira, manejo e clima. No entanto, apesar da variedade de fatores que podem interferir nos valores hematológicos dos animais, muito pouco se tem disponível na literatura sobre os efeitos deles nas raças criadas na região Nordeste, de forma a esclarecer como esses fatores influenciam realmente no perfil hematológico (SILVA *et al.*, 2008).

Segundo Barioni *et al.* (2001), para uma interpretação correta dos valores hematológicos, existe a necessidade de se conhecer os valores de referência para as diferentes espécies, raças, sexos e idades de animais criados em diferentes regiões do Brasil e sob diversas condições de manejo.

4.1. Hemograma

O hemograma é um exame que avalia as células do sangue que, reunido aos dados clínicos, permite conclusões diagnósticas e prognósticas de grande número de patologias (NAOUM, P.; NAOUM, F. 2005).

O hemograma é um exame que fornece ao profissional da área de produção animal informações sobre o estado de saúde do animal e também serve como indicador de estresse térmico (PAES *et al.*, 2000).

A determinação do hemograma normal de caprinos criados no semiárido é de valor fundamental para o médico veterinário e servirá como base para o diagnóstico de animais doentes (FERREIRA NETO *et al.*, 1986).

Os valores de referência são indispensáveis para a interpretação dos resultados e devem ser regionais, pois sofrem influência de fatores como espécie, sexo, idade, temperatura ambiente e atividade muscular (PAES *et al.*, 2000).

4.1.1. Eritrograma

O estudo da série vermelha revela algumas alterações relacionadas a anemia e a chamada eritrocitose, que é o aumento do número de hemácias. Vale mencionar que as hemácias dos caprinos são as menores entre os animais domésticos (PAES *et al.*, 2000).

Lee *et al.* (1974) *apud* Paes *et al.* (2000), relataram que o hematócrito pode estar diminuído em função de anemias, hemólise, prenhez avançada e em estresse térmico crônico, podendo reduzir o número de hemácias, o teor de hemoglobina e a contagem global de leucócitos, em razão de um processo chamado de hemodiluição.

De acordo com Nunes *et al.* (2002), quanto maior a solicitação física do animal maior será o valor do hematócrito por causa da perda de líquidos através da forma evaporativa.

Ao estudar o efeito da época do ano sobre os parâmetros hematológicos de caprinos no semiárido, Souza *et al.* (2004), observaram elevação do hematócrito e do volume globular médio na época mais quente do ano, em decorrência do estresse térmico.

Kolb (1987), descreveu que a alimentação deficiente reduz a neoformação de eritrócitos e o valor do hematócrito. E, como a hemoglobina representa aproximadamente 92,0% dos componentes dos eritrócitos, ocorre também redução da hemoglobina.

Nos caprinos o número de hemácias no dia do nascimento tem o valor médio de 8-14 milhões/mL, sendo que este valor decresce e, no animal adulto, com cerca de três anos de idade, pode alcançar 11 a 12 milhões/mL (HOLMAN; DEW, 1965 *apud* PAES *et al.*, 2000).

Segundo Melo *et al.* (2004), ainda não estão bem definidas as variações fisiológicas e patológicas dos constituintes sanguíneos desta espécie com relação ao Nordeste brasileiro. Embora os valores sanguíneos de caprinos tenham sido frequentemente estabelecidos, há necessidade de conhecimento sobre os fatores que interferem nestes e seus componentes.

A hemoglobina (Hb) normal é uma proteína de estrutura globular e quaternária composta por quatro polipeptídeos, ou cadeias de globina, e um grupo prostético, conhecido como o grupo heme, ligado a cada uma das cadeias de globina. É, portanto, um tetrâmero de cadeias de globina formado por duas cadeias do tipo alfa e duas do tipo beta. Assim, por exemplo, duas globinas alfa e duas beta compõem a hemoglobina A e, dessa forma, as combinações entre as diferentes globinas determinam tipos diferentes de hemoglobinas produzidas nas fases do desenvolvimento caracterizadas como embrionária, fetal e pós-nascimento (WEATHERALL; PROVAN, 2000 *apud* REGIS, 2002).

Segundo Schmidt-Nielsen (1996), a função da hemoglobina consiste no transporte de oxigênio dos pulmões para os diferentes tecidos e, durante o esforço físico, a liberação do oxigênio se processa de forma mais rápida, contribuindo para a elevação na taxa de consumo de oxigênio e, conseqüentemente, aumento do valor da hemoglobina.

A Hb dos caprinos apresenta uma afinidade menor pelo oxigênio quando comparada a muitas outras espécies de mamíferos. Este fato tem grande importância em situações em que ocorre uma necessidade de liberação rápida de oxigênio para a musculatura (REGIS, 2002). Também esta característica poderá, possivelmente, estar ligada a um fenômeno adaptativo, pois os animais que possuem Hb com baixa afinidade pelo O₂, incluindo os ruminantes e felinos, são animais corredores, fato que requer uma liberação rápida de energia (REGIS, 2002).

As variáveis a serem avaliadas no eritograma são:

- Número de glóbulos vermelhos: Os valores normais variam de acordo com o sexo e com a idade. Em cabras o teor de eritrócitos médio é 14 milhões/mm³, tendo como limites de variação de 13 a 17 milhões/mm³ (KOLB, 1980).
- Hematócrito: É um índice calculado em porcentagem, definido pelo volume de todas as hemácias de uma amostra sobre o volume total desta amostra. Os valores variam com o sexo e com a idade. Em cabras, segundo Gürtler *et al.* (1987), o valor normal médio é 34,0%.
- Hemoglobina (Hb): Esta molécula consiste em quatro cadeias polipeptídicas e de quatro grupos heme, tendo como função principal o transporte de O₂. O valor normal em cabras é de 10,6 g/100mL, podendo variar de 7 a 14 g/100mL (KOLB, 1980).
- Volume Corpuscular Médio (VCM): É o índice que ajuda na observação do tamanho das hemácias e no diagnóstico da anemia. O resultado do VCM é dado em femtolitro (fL) segundo Dukes (1996).
- Hemoglobina Globular Média (HCM): É o peso da hemoglobina na hemácia, sendo o resultado dado em picogramas (pg).
- Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM): É a concentração da hemoglobina dentro de uma hemácia dada em g/dL.

4.1.2. Leucograma

Leucograma é o estudo da série branca ou leucócitos. Os leucócitos desempenham importante função na defesa do organismo. O valor médio de acordo com Dukes (1996), e Kolb (1980), para cabras é $10.000/\text{mm}^3$, podendo variar entre 8.000 e 12.000. Para sua avaliação, faz-se uma contagem total dos leucócitos e uma contagem diferencial contando-se 100 células.

Os leucócitos ou glóbulos brancos do sangue são células que desempenham sua atividade nos processos inflamatórios e imunológicos dos tecidos. Hoje, a classificação mais aceita divide os leucócitos no grupo formado na medula óssea, granulócitos e monócitos, que, aliás, compartilham a mesma célula de origem, e os formados nos órgão linfáticos, que são os linfócitos. Eles atuam na identificação e neutralização de agentes estranhos ao organismo chamados antígenos. Esses agentes podem ser exógenos ou endógenos e atuam como elementos desencadeadores do processo de inflamação (GARCIA-NAVARRO, 2005).

Qualquer interpretação do leucograma deve levar em consideração os valores normais para a espécie em questão, idade do animal e respostas espécies-específicas. Sabe-se que animais mais jovens possuem mais linfócitos que os adultos (BICALHO; CARNEIRO, 2008).

A série branca, por sua vez, é analisada por meio dos seguintes índices:

1 – Contagem total de leucócitos (CTL): $10^3/\text{mm}^3$.

2 – Contagem diferencial de leucócitos (CDL).

- Neutrófilos (Bastonetes e Segmentados): % e $10^3/\text{mm}^3$;
- Eosinófilos: % e $10^3/\text{mm}^3$;
- Basófilos : % e $10^3/\text{mm}^3$;
- Linfócitos : % e $10^3/\text{mm}^3$;
- Monócitos : % e $10^3/\text{mm}^3$

A contagem diferencial de cada leucócito é emitida em %, ou valor relativo, e em $10^3/\text{mm}^3$, ou valor absoluto. O valor absoluto tem melhor expressão diagnóstica em relação ao valor relativo.

Na contagem diferencial de leucócitos temos as seguintes características desta série branca:

- Os monócitos são as maiores células da série branca, têm citoplasma azulado, núcleo irregular, indentado, lobulado, em C ou oval, e podem ter vacúolos, devido a recente fagocitose. Quando estão aumentados usa-se o termo monocitose e

ocorre em infecções virais, como na leucemia mielomonocítica crônica e após quimioterapia. Para cabras o valor normal é 2 a 4 % (KOLB, 1980).

- Os linfócitos são pequenos e têm citoplasma escasso, núcleo grande e redondo e as células com pouco citoplasma. São relativamente numerosos no sangue da maioria dos animais domésticos e são formados nos tecidos linfóides. Os linfócitos são perdidos em grande número pela mucosa intestinal, uterina e respiratória. Tem atividade amebóide mas não fagócitos. Seu aumento é chamado de linfocitose. Apresentam valores entre 50 e 55% segundo Dukes (1996).
- Os eosinófilos têm citoplasma basofílico que não é visualizado por causa da presença de grânulos específicos e de coloração laranja-avermelhada, com núcleo com 2-3 lóbulos. Quando seu número aumenta é chamado de eosinofilia, e ocorre em casos de processos alérgicos ou parasitoses. Segundo Kolb (1980), seu valor normal varia de 2 a 4%.
- Os basófilos têm citoplasma cheio de grânulos preto-purpúreos que cobrem o citoplasma. Nas áreas de inflamação eles produzem heparina, histamina, bradicinina, serotonina e enzimas lisossômicas. Em um indivíduo normal, em termos percentuais, só é encontrado até 1% (DUKES, 1996).
- Os neutrófilos segmentados apresentam citoplasma acidófilo (róseo), núcleo com vários lóbulos, variando de 2 a 5 lóbulos, conectados com filamento estreito. É a célula mais encontrada em adultos. Seu aumento pode indicar infecção bacteriana, mas pode estar aumentada em infecção viral. Os valores normais para caprinos varia entre 35 e 40 % (DUKES, 1996).

4.2. Proteínas Totais e Albumina

Proteínas são compostos orgânicos de alto peso molecular e formadas pelo encadeamento de aminoácidos, representando cerca de 50 a 80% do peso seco da célula, sendo, portanto, o composto orgânico mais abundante de matéria viva.

A bioquímica das proteínas séricas é de primordial importância na avaliação do estado nutricional, podendo indicar alterações metabólicas e auxiliar no diagnóstico clínico de diversas enfermidades. Para uma interpretação correta dos resultados obtidos, existe a

necessidade de se conhecer os valores de referência para as diferentes espécies, raças, sexos e idades de animais criados em diferentes regiões do Brasil e sob diversas condições (BARIONI *et al.*, 2001).

As proteínas desempenham funções extremamente importantes na maioria dos processos biológicos, atuando como enzimas, hormônios e neurotransmissores transportadores entre as membranas celulares (ZAIA *et al.*, 1998).

São encontradas em todas as partes de todas as células, uma vez que são fundamentais sob todos os aspectos da estrutura e função celulares. Existem muitas espécies diferentes de proteínas, cada uma especializada para uma função biológica diversa. Além disso, a maior parte da informação genética é expressa pelas proteínas.

Uma molécula protéica contém desde algumas dezenas até mais de 1.000 aminoácidos. O peso molecular varia de 10.000 a 2.800.000 daltons (D). Justifica-se, assim, o fato de as moléculas protéicas estarem incluídas entre as macromoléculas. As albuminas são as de menor peso molecular, sendo solúveis na água.

A quantificação das proteínas do líquido é usada para detectar um aumento na permeabilidade da barreira hematocefálica, aumento na síntese protéica no sistema nervoso central (SNC) e traumas. A alteração de valores pode indicar processo iatrogênico, inflamações, obstrução do fluxo do líquido cefalorraquidiano (LCR), aumento na síntese de imunoglobulinas e lesões destrutivas locais, levando ao aumento protéico. Já que o líquido é um ultrafiltrado do plasma, a proteína predominante é a albumina (BICALHO; CARNEIRO, 2008). Segundo estes autores, como a quantidade de proteínas no líquido é muito pequena, métodos especiais são necessários para sua determinação, inclusive com a diferenciação entre albumina e globulinas, sendo que o líquido é normalmente livre de globulinas. A quantidade de proteínas no líquido dos animais domésticos varia de 12 a 40 mg/dL com exceção dos equinos que podem variar de 20 a 120 mg/dL.

A dosagem de proteína poderá fornecer informações sobre o quadro geral do animal referente à nutrição ou a doença orgânica severa.

Nos seres humanos, carneiros, caprinos e cães, a albumina predomina sobre as globulinas (DUKES, 1996).

A albumina é uma proteína sérica de origem hepatocitária, sendo a sua concentração, em parte, uma medida da função hepática. Tem uma massa relativa de 65000 a 70000 D e uma vida média relativamente longa de cerca de 20 dias. A albumina constitui cerca de 60% da proteína total. Os valores de albumina variam com a idade, diminuindo, como proteína total, ao longo da vida adulta.

Segundo Kolb (1980), a deficiência protéica ou de aminoácidos essenciais, dependendo do grau dessa deficiência, leva a uma maior ou menor queda na produtividade, principalmente quando este estado é mais prolongado, pois a síntese protéica nas glândulas do trato gastrintestinal, na medula óssea, na musculatura, no fígado e nas células do retículo-endotelial diminui, produzindo um quadro de atrofia muscular, formação de edemas, anemia e uma redução na resistência a infecções.

A albumina é o principal regulador da pressão oncótica que é a pressão osmótica devida à presença de proteínas. É um importante fator na manutenção e distribuição do fluído extracelular entre os compartimentos intra e extravasculares. Normalmente, as paredes capilares são impermeáveis às proteínas plasmáticas, mas em certas patologias a albumina, por ser menor, consegue atravessá-las, ao contrário das globulinas de maior dimensão, que passam a ter um papel mais relevante na manutenção da pressão osmótica. No entanto, por causa da incapacidade das globulinas de funcionarem tão eficientemente como a albumina, a pressão osmótica pode diminuir, embora a proteína total apresente níveis normais (GUYTON, 1992).

4.3. Glicose

A glicose é o carboidrato de fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$, sendo usada pelas células como fonte de energia e intermediário metabólico. Juntamente com a frutose e a galactose, é o carboidrato fundamental entre os carboidratos maiores, como a sacarose e a maltose.

Os caprinos apresentam valor médio para a glicose de 55 mg/100mL, podendo variar de 45 a 60 mg/100mL. Essa variação pode acontecer em função dos mecanismos homeostáticos bastante eficientes do organismo os quais envolvem controle endócrino através da insulina e do glucagon (SILVA, 2007).

A glicose é uma das principais fontes de energia, fornecendo quatro calorias de energia por grama. Sua degradação química durante o processo de respiração celular dá origem a energia química, sendo armazenada em moléculas de ATP, adenosina trifosfato, entre 36 e 38 moléculas de ATP por moléculas de glicose. Segundo Campbell (2000), as reações de oxidação de açúcares desempenham papel-chave na bioquímica, fornecendo energia para o organismo realizar seus processos vitais.

De acordo com Gürtler *et al.* (1987), a glicose do sangue encontra-se em constante metabolização, dependendo do peso, do volume de assimilação, do alimento e da espécie animal e, a sua concentração é mantida pelo fígado sob influência de hormônios da hipófise, pâncreas e das supra-renais. Por outro lado, Barros (2002), ressalta que nesses animais, o ácido propiônico é a principal fonte de glicose proveniente do amido e dos açúcares; seguido de aminoácidos e lipídeos. Estes são oriundos da dieta, onde são fermentados e transformados em ácidos graxos voláteis (AGVs), acetato, propionato e butirato, e absorvidos na parede ruminal, chegando ao fígado pela veia ruminal ou derivados da neoglicogênese.

A glicose se destaca entre os principais substratos que podem ser utilizados como fonte direta de energia pelos diferentes tecidos do homem e dos mamíferos, no entanto, apenas o fígado e o rim possuem o mecanismo enzimático (glicose-6-fosfatase), totalmente a montante do processo inicial de glicogenólise, e capaz de liberar a glicose armazenada sob a forma de glicogênio intracelular (GERARD, 1979 *apud* ANDRADE JR., 2002). Também de acordo com Silva (2007), a glicose é considerada a mais importante dentre vários os metabólitos usados como combustível para oxidação respiratória, sendo vital para o metabolismo do cérebro e da lactação (SILVA, 2007).

Segundo Andrigueto (1990), quando o organismo recebe quantidades abundantes de glicídios alimentares, ele estoca provisória e parcialmente a glicose, na forma de glicogênio, do qual é devolvida progressivamente à circulação.

A quantidade de glicose no sangue altera todo o metabolismo. Essa varia de acordo com a quantidade de carboidratos consumidos e ainda depende de alguns fatores fisiológicos que ocorrem durante o dia. A quantidade de glicose pode cair se a insulina for liberada pelo pâncreas, através de exercícios físicos. Por outro lado, a glicose pode aumentar se a alimentação possuir grande quantidade de carboidrato, e através do estresse, já que esse libera hormônios responsáveis pelo aumento da glicose, assim como em casos de doenças e por ocasião da gestação. De acordo com Gonzalez e Sheffer (2002), o nível de glicose sanguínea pode indicar falhas na homeostase como ocorrem nas cetoses.

De acordo com Guyton (1992), a glicose em nível normal além de proporcionar a quantidade de energia necessária ao organismo, também previne problemas renais, nervosos e oculares.

A dosagem da glicose no sangue é usada na avaliação do seu metabolismo para controle de sua produção, consumo e armazenamento, diagnosticando os diversos estados de hiper e hipoglicemias (GUYTON, 1992). O animal hipoglicêmico apresenta fraqueza, sudorese, desmaio e pode levar ao coma. Na hiperglicemia o nível de glicose encontra-se

acima do normal causando falta de energia no organismo, diurese, cicatrização lenta, visão embaçada, sede intensa, aumento do apetite e cansaço (DUKES, 1996).

De acordo com Gonzáles e Scheffer (2002), os níveis de glicemia nos caprinos podem ser utilizados como auxílio no diagnóstico de duas formas: uma quando se encontra aumentada sugerindo um quadro de diabetes mellitus, hiperadrenocorticismo, estresse, pancreatite, hipoinsulinismo, alimentação recente, deficiência de tiamina, comum em animais jovens, infusão intravenosa de glicose e, outra quando ocorre diminuição, como no hiperinsulinismo, hipoadrenocorticismo, síndrome de mal da absorção, amostra mal conservada, subnutrição e lactação.

De acordo com Medeiros e Vieira (1997), no estresse calórico prolongado o efeito catabólico e a gliconeogênese, estimulados pelos glicocorticosteróides, levam a perda de peso pelos animais, pois tecidos musculares ou gordurosos são transformados em glicose para produção de energia. Já para Eloy (2007), o estresse físico ou metabólico pode causar hipoglicemia quando o animal é afetado pelo frio ou calor e esforço físico.

Segundo Rensis e Scaramuzzi (2003), uma hipoglicemia severa inibe a secreção pulsátil de hormônio luteinizante (LH) impedindo a ovulação, como também a prolactina poderá inibir o crescimento folicular.

De acordo com Gonzalez e Sheffer (2002), em condições de campo, qualquer que seja a causa, a ocorrência de hipoglicemia é um indicativo de patologia com importante implicações na saúde e produção animal.

A determinação dos níveis de glicose pode ser utilizada como auxílio para a avaliação do pâncreas endócrino e um diagnóstico sugestivo de diabetes mellitus (COLES, 1987).

5. HELMINTOSE

Uma das principais causas de perdas econômicas tanto na América Latina, como em outras regiões pecuárias dos trópicos e subtropicais do mundo são os parasitos internos dos ruminantes.

Os helmintos gastrintestinais em ovinos e caprinos são responsáveis por enfermidades que se encontram entre as maiores causas de redução de produtividade, aumento da mortalidade e perdas econômicas (GENNARI; AMARANTE, 2006). Pinheiro (1978) *apud* Costa e Pant (1983), apontam o parasitismo gastrintestinal como uma das principais

limitações à produção de caprinos causando crescimento retardado e altas taxas de mortalidade, fato verificado por Xavier *et al.* (2009), quando diz que, os vermes ao retirarem os nutrientes do sangue e até parte dos tecidos dos animais, causam anemia e distúrbios gastrintestinais, retardando o crescimento, diminuindo a produção e qualidade dos produtos. De acordo com Molento (2004), é difícil estimar os custos das perdas com as helmintoses gastrintestinais em caprinos, especialmente quando em infecções sub-clínicas, porém os maiores problemas é estabelecer um desenho experimental seguro, mesmo que puramente teórico, que possa comprovar a participação de cada item dentro da cadeia produtiva.

Percebe-se, ainda, que assim como na maioria dos rebanhos ovinos ao redor do mundo, a hemoncose aparece como o principal obstáculo a ser superado, sendo o controle dessas infecções essencial para um incremento de produtividade na ovinocultura (CEZAR *et al.*, 2008).

Segundo Sá e Otto de Sá (2009), o terço final da gestação é um dos períodos em que o animal necessita de altos níveis de nutrientes, pois é o momento destinado ao crescimento fetal, tornando o organismo mais sensível à verminose. O mesmo autor enfatiza que o estresse provocado pelo parto também contribui para o aumento na postura de ovos de parasitos.

Os caprinos afetados pelas verminoses gastrintestinais apresentam, inicialmente, anorexia, posteriormente perdem peso, apresentam edema submandibular, diarréias e queda na produção leiteira. Porém, em alguns casos, principalmente se o parasito responsável for o *Haemonchus spp*, os animais apresentam parasitose sem manifestações clínicas (MATTOS *et al.*, 2002).

De acordo com Vieira (1999), no semiárido Nordestino, os animais que nascem no início do período seco chegam ao período chuvoso sem terem sido previamente infestados por nematóides, portanto, bem mais susceptíveis, fato este verificado por Charles (1989), quando observou a contagem de ovos em diferentes períodos do ano.

De acordo com Pimentel Neto e Fonseca (2002), as variações sazonais na oscilação das populações dos helmintos são reguladas, principalmente, pelas condições climáticas sobre os estágios de vida livre do parasito, pela raça e pela susceptibilidade individual do hospedeiro. Girão *et al.* (1984), no Piauí, confirmaram maior presença de larvas infectantes nas pastagens durante o período chuvoso, em decorrência da presença de condições de temperatura e umidade ideais à sobrevivência dos parasitos nas pastagens, o que por sua vez aumenta a intensidade de reinfestação nos animais nesse período.

Para se planejar adequadamente a profilaxia das infecções por nematóides, devem-se conhecer os fatores ligados ao ambiente, ao hospedeiro e ao parasito que favorecem o

parasitismo. Dentre os fatores ligados ao ambiente, o clima, a topografia, o tipo e a lotação da pastagem devem ser conhecidos e estudados em diferentes regiões. Dentre os fatores relacionados ao hospedeiro destacam-se aqueles que têm influência na resposta imunológica. Animais mantidos em condições nutricionais precárias, animais gestantes e os animais mais jovens apresentam maior susceptibilidade às infecções por nematódeos. A raça é outro fator que tem merecido atenção em estudos realizados em todo mundo (GENNARI; AMARANTE, 2006). De acordo com Gibbs (1973), a interação entre hospedeiro e parasito é influenciada pela precipitação pluvial, faixas climáticas favoráveis, concentração de animais por área, faixa etária e índice nutricional. Em estudos realizados na Índia, Tripathi, (1966) *apud* Faria Jr. *et al.* (2002), afirmaram que a temperatura e a umidade relativa do ar são fatores essenciais ao desenvolvimento de ovos e larvas dos parasitos gastrintestinais em caprinos e, que a maior contagem de ovos encontrados na estação chuvosa deve-se à maior quantidade de larvas infectantes ingeridas pelos animais no período, enquanto a dessecação foi a principal causa da destruição dos ovos e das larvas em desenvolvimento nas pastagens na estação seca.

A preocupação com o comportamento estacional dos helmintos não é recente no Brasil, como se pode ver nos trabalhos de Travassos (1974), Cavalcanti (1974) e Pereira (1976) *apud* Costa Jr. *et al.* (2005), que observaram, em diferentes regiões do estado de Pernambuco, uma maior incidência de parasitos gastrintestinais no período de maior pluviosidade. Costa e Vieira (1983), constataram na região do sertão no Ceará que, embora o parasitismo ocorra durante todo ano, os nematódeos são transmitidos de forma mais intensa de março a maio, ou seja, de meados do período chuvoso ao início do período seco. Girão *et al.* (1984), no Piauí, confirmaram maior presença de larvas infectantes nas pastagens durante o período chuvoso. Os autores apresentaram como causa desse resultado a presença de condições de temperatura e umidade ideais à sobrevivência dos parasitos nas pastagens, o que por sua vez aumenta a intensidade de reinfestação nos animais nesse período. De acordo com Vieira *et al.* (1997), os caprinos da região semiárida do Nordeste são parasitados pelos nematóides *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus axei* no abomaso; *Strongyloides papillousus*, *T. colubriformis*, *Cooperia sp* e *Bunostomum trigonocephalum*, no intestino delgado e *Oesophagostomum columbianum*, *Trichuris ovis*, *T. globulosa* e *Skrjabinema sp*, no intestino grosso.

De acordo com Ribeiro (1999), a incidência de verminose é um aspecto importante no manejo sanitário de caprinos, principalmente pelo fato de esses animais serem relativamente mais sensíveis aos endoparasitos do que outros ruminantes. Essa maior sensibilidade tem sido atribuída, em parte, ao seu hábito alimentar, fato confirmado por Faria Jr. *et al.* (2002), pois,

segundo esses autores os caprinos preferem pastejo de vegetação arbustiva e não foram expostos a severas infestações durante sua domesticação, portanto, não desenvolveram níveis elevados de resistência como os outros ruminantes.

Embora poucos resultados tenham sido conduzidos, existem evidências da variação genética quanto à susceptibilidade aos nematóides gastrintestinais (BUVANEDRAN *et al.*, 1981 *apud* COSTA; PANT, 1983).

São de fundamental importância os exames de fezes para se obter um diagnóstico preciso, pois desta forma pode-se monitorar os animais. Através destes, pode-se saber o grau da infestação e os tipos de vermes que estão parasitando os animais, efetuando o controle dos parasitos que infestam o rebanho. Além do monitoramento da verminose através de exames de fezes, medidas de manejo dos animais e da pastagem também ajudam a controlar os parasitos no meio ambiente.

Segundo Vieira (2005), dentre os entraves para a maior expansão da atividade pecuária, questões ligadas ao manejo sanitário têm externado expressivas perdas nos índices produtivos, resultando na incapacidade de uma expansão exponencial da caprinocultura.

Faria Jr *et al.* (2002), citam que o exame hematológico, por sua vez, é usualmente adotado como referência para a avaliação clínica de ruminantes parasitados por nematódeos gastrintestinais.

O prejuízo econômico causado pelos parasitos gastrintestinais está relacionado com as perdas de nutrientes e danos na mucosa intestinal. Alguns parasitos causam hemorragias devido à característica de sugar sangue e a anemia é um sinal característico. Outros causam perda de peso e os animais apresentam sinais de má nutrição devido à falta de apetite, diarreia e perda de nutrientes. Infecções secundárias também contribuem para a severidade do problema em muitos casos (SÁ; OTTO DE SÁ, 2007).

A ação dos helmintos no sistema imune tem sido objeto de estudo de alguns pesquisadores. Segundo Rahman e Collins (1990), o *Haemonchus sp* poderia provocar leucopenia por linfopenia. Para Baker *et al.* (1982), os parasitos causariam perdas protéicas por enteropatias e perda de sangue por parasitismo entérico, fato que levaria a uma hipoproteinemia com hipogamaglobulinemia (SILVA *et al.*, 2002).

As conseqüências da imunodepressão associada ao parasito incluem aumento da susceptibilidade a outros organismos, aumento do desenvolvimento de tumores, eficácia de vacinação reduzida, assim como diminuição da resposta imunológica contra parasitos homólogos (GIBBS, 1992). Para Johnston e Morris (1996), os animais parasitados são mais susceptíveis a doenças causadas por outros agentes infecciosos.

De acordo com Bordin (2004), o problema de resistência aos helmintos em pequenos ruminantes ovinos e caprinos está sendo encarado e investigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABI SAAB, S.; SLEIMAN, F. T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Research**, [S.l.], v. 16, p. 55-59, 1995.

ALVES, K. L. **Exigências de proteína e energia para caprinos Moxotó em crescimento**. 2006. 83 f. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia. 2006.

ANDERSON, B. E. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. In: SWENSON, M.J. Dukes **Fisiologia dos animais domésticos**. 10^a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Capítulo. 45, p.623-629.

ANDRADE JR. M. C. Aspectos evolutivos dos hormônios. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. vol.46, n.3, São Paulo. June 2002.

ANDRADE, I, S. **Efeito do ambiente e da dieta sobre o comportamento fisiológico e o desempenho de cordeiros em pastejo no semiárido paraibano**. 2006. 40f. Dissertação de mestrado. Patos - PB: CSTR, UFCG, 2006.

ANDRIGUETO, J. M. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel. 1990. 396p.

ARAÚJO, A. M.; GUIMARÃES, S. E. F.; MACHADO, T. M. M.; SILVA, F. R. L.; FONSECA, C. G. F.; LOPES, P. S.; MENDONÇA, P. F.; COLUMBANO, V.S. Diversidade Genética em uma população da raça naturalizada Moxotó no Brasil. V **Simpósio da sociedade brasileira de melhoramento animal**. São Paulo, 2004.

ARAÚJO, A. M.; SIMPLICIO, A. A.; ELOY, A. M. X.; XIMENES, A. V. Desempenho produtivo de cabras leiteiras Pardo Alpina, Saanen e Anglo-Nubiana, no semiárido nordestino. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4.; SEMINÁRIO NORDESTINO DE CAPRINO-OVINOCULTURA, 5., 1999, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária, 1999. p.291-292. V Seminario Nordeste de Caprino-ovinocultura.

ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, 1998, v. 20, p. 41-45.

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

BACCARI JR., F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais nos trópicos. Fundação Cargill, In: XI Semana de Zootecnia, **Anais...** Pirassununga/SP, p.53-64. 1986.

BACCARI JR., F.; GONÇALVES, H. C.; MUNIZ, L. M. R. Milk production, serum concentrations of thyroxine and some physiological responses of Saanen–Native goats during thermal stress. **Revista Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 8, p. 9–14, 1996.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais - conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.

BARIONI, G.; FONTEQUE J. H.; PAES, P; R. O.; TAKAHIRA. R. K.; KOHAYAGAWA, A; LOPES, R. S.; LOPES, S. T. A.; CROCCI, A. J. Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça Parda Alpina. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, 2001.

BARROS, N. N.; ARAÚJO, A . M.; SILVA, F. L. R. **Teste de desempenho reprodutivo de ovinos Santa Inês e Somalis Brasileira** da Embrapa. Sobral: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998. p. 1-2 (Boletim técnico, 36).

BARROS, L. Transtornos metabólicos que podem ser detectados por meio do leite. In: Avaliação metabólico-nutricional de vacas por meio de fluidos corporais. CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29º, Gramado. **Anais...** 2002. p.72.

BAKER, D. C.; GAUNT, S. D.; NIELSEN, K. H, ADAMS, L.G. Hemoparasitism, humoral immunodeficiency, and an IgG1 fragment in a cow. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.181, n.5, p.480-483, 1982.

BESERRA, F. J.; MONTE, A. L. S.; BEZERRA, L. C. N. M. Caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.1, p.171-177, 2000.

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livestock production Science**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 57- 69, 1978.

BICALHO, A. P. C. V; CARNEIRO, R. A. **Apostila de patologia clínica**. Faculdade de Medicina Veterinária da UFMG. Disponível em: <<http://www.vet.ufmg.br/clinica/documentos>> Acesso em: 04 de jun. 2008.

BORDIN, E. L. Algumas considerações sobre a resistência de nematodas gastrintestinais de ruminantes aos antihelmínticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, p. 80-81, 2004. Suplemento 1.

BRASIL, L. H. A.; WECHESLER, F. S.; JÚNIOR, F. B.; GONÇALVES H. C.; BONASSI, I. A. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.6, Viçosa, nov./dez. 2000.

BRIDGES, J. A.; TURNER, L. W.; STAHLY, T. S. Modeling the physiological growth of swine. Part I: model logic and growth concepts. **Transactions of the ASAE**, v.35, n.3, p.1019-1028, 1992.

CAMPBELL, M. B. **Bioquímica**, 3ª. Ed. Porto Alegre. Artmed Editora, 2000. 752p.

CEZAR, A. S.; VOGEL, F. S. F.; SANGIONI, L. A. **Aspectos epidemiológicos das helmintoses gastrintestinais em ovinos das regiões Centro e Oeste do Rio Grande do Sul, Brasil** Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0756-2.pdf>>. Acesso em: 30 de set. 2008.

CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.30, p.335-43, 1989.

COELHO, L. A.; SASA, A.; NADER, C. E. Características do ejaculado de caprinos sob estresse calórico em câmara bioclimática. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, 2006.

COLES E. H. **Veterinary clinical pathology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. 421p.

COSTA, C. A. F.; PANT, K. P. Contagem de eritrócitos e leucócitos em caprinos de diferentes raças, antes e depois de medicações anti-helmínticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, 18(10): 1127-1132, out. 1983.

COSTA, E. S.; VIEIRA; L. S. **Evolução do parasitismo por nematódeos gastrintestinais em caprinos no sertão dos Inhamus**, Ceará. Pesquisa em Andamento, CNPC, Sobral, n. 9, p. 1-4, 1983.

COSTA Jr, G. S.; MENDONÇA, I. L.; CAMPELO, J. E. G.; CAVALCANTE, R. R.; DANTAS FILHO, A.; NASCIMENTO, I. M. R.; ALMEIDA, E. C. S.; CHAVES, R. M. Efeito de vermifugação estratégica, com princípio ativo à base de ivermectina na incidência de parasitos gastrintestinais no rebanho caprino da UFPI **Ciência Animal Brasileira** v. 6, n. 4, p. 279-286, out./dez. 2005.

DUKES, H. H.; SWENSON, H. J. **Fisiologia ds animais domésticos**. 11^a ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1996. 856 p

ELOY, A. M. X. Estresse na produção animal. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2007. 7 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 87).

FARIA JR, S. P.; SILVA, M. M.; SCHEIBEL. M.; MARTINS, M. F.; RABELLO. P.; BERTAGNON, H. G.; GARCIA. M. Uso da contagem fecal de ovos de nematóides (opg) para estimar a condição clínica em caprinos. **Ciências Veterinárias nos Trópicos**, Recife, v.5, n.2/3, p.86-92, 2002.

FERREIRA NETO, G. M.; CARVALHO, M. M.; MARQUES JÚNIOR, A. P.; FERREIRA, P.M. Hemograma de caprinos do nascimento até 1 ano de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.38, p. 645-656, 1986.

FREITAS, M. M. S. **Efeito de época do ano e de grupos Genéticos sobre o comportamento fisiológico de caprinos em condições naturais do semiárido paraibano**. Patos –PB CSTR/UFCG, 2007. 38p.

FURTADO, G. D. **Respostas comportamentais de cabras Saanen submetidas a estresse térmico na mesoregião central potiguar**. Disponível em <www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/DowContador?OpenAgent&unid=337D3F65D08FE31D8325744000684E08>. Acesso em 12 de set. 2008.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Livraria Varela, 2. ed, 2005. 206p.

GENNARI, S. M. e AMARANTE, A. F. T. Helminthos de ovinos e caprinos. **Biológico**, São Paulo, v.67, n.1/2, p.13-17, jan./dez., 2006.

GIBBS H. C. Transmission of parasites with reference to the strongyles of domestic sheep and cattle. **Can. Journal Zoology**, 51:281-289. 1973.

GIBBS, H. C. The effects of subclinical disease on bovine gastrointestinal nematodiasis. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v.14, n.5, p.669-677, 1992.

GIRÃO, E. S.; GIRÃO, R. N.; MEDEIROS, L. P. **Estudos epidemiológicos das helmintoses dos caprinos no estado do Piauí**. Pesquisa em Andamento, Teresina: Embrapa – UEPAE, n. 7, 1984.33p.

GONZALEZ F. H. D. & SHEFFER J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In:Avaliação metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais. **Anais... 29º Congresso de Medicina Veterinária**: Gramado, Brasil. 2002.

GÜRTLER, H., KETZ, H. A., KOLB, E., SCHRÖDER, L., SEIDEL, H. **Fisiologia veterinária**, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1987.

GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica**. 8ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1992.

HABEEB, A. L. M.; MARAY, I. F. M.; KAMAL, T. H. **Farm animales and theenvironment**. Cambridge: CAB, 428p. 1992. 428p.

HEAD, H. H. Management of dairy cattle in Tropical and subtropical environments. In CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOCLIMATOLOGIA, **Anais...** Jaboticabal: SB Biomet. p. 26-68, 1995.

HOFMEYER, H. S.; GUIDRY, A. J.; WALTZ, F. A. Effects of temperature and wool length on surface and respiratory evaporative losses of sheep. **Journal Applied Physiology**, v.26, n.1, p.517-523, 1969.

HOPKINS, P. S.; KNIGHTS, G. I.; LEFEURE, A. S. Studies of the environmental physiology of tropical Merinos. **Australian Journal Agriculture Research**, East Medelaine, v. 29, n.1, p. 61-71, 1978.

IBGE. **Efetivos de rebanho por tipo de rebanho**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 01 de dez. 2008.

JARDIM, W.R. **Criação de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1974. 240p..

JOHNSTON, J. K.; MORRIS, D. D. Alterations in blood proteins. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Large Animal Internal Medicine**. 2.ed. Saint Louis: Mosby, 1996. p. 489-97.

JORDAN, E. R. Effects of heat stress on reproduction. **Journal Dairy Science**, Champaign, V. 86, p.104-114, 2003.

KOLB, E. Coração e circulação. In: _____. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980. p. 293-294.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1987, 1115 p.

LEGATES, J. E.; FARTING, B. R.; CASADY, R. B.; BARRADA, M.S. Body temperature and respiratory rate of lactating dairy cattle under field and chamber conditions. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 74, p. 2491-2500, 1991.

LEHNINGER. A. L. NELSON, D. L. & COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. Ed. Sarvier. 3ª Ed. São Paulo. 2002; 975p.

LU, C. D. Effects of heat stress on goat production. **Small Ruminant Research**, v. 2. p. 151-62, 1989.

MADRUGA, M. S.; ARRUDA, S. G. B.; ANDRADE, J. C.; BESERRA, F. J. Efeito da castração no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 15: 34-40. 2000.

MASON, I. L. Sheep and goat production in the drought polygon of Northeast Brazil. **World Animal Review**, Rome, v. 34, p. 23-28, 1980.

MATTOS, M. J. T. de; GONZALES, F. H.; LA ROSA, V. L.; ANDRADE, C. B.; GOUVEA, A. S. Parâmetros bioquímicos em caprinos naturalmente parasitados por nematódeos gastrintestinais. CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12.; SEMINÁRIO DE PARASITÓSES NA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS, 1.; SEMINÁRIO DE COCCÍDIOS E COCCIDIOSES, 1; SEMINÁRIO DE MANEJO INTEGRADO DA RESISTÊNCIA, 1.; CURSO DE GEOPROCESSAMENTO E SEU USO EM ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS, 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRRJ: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2002.

MEDEIROS, A. N. de. **Caprinocultura de corte no nordeste brasileiro**. 2004. Disponível em: <http://www.zootecnista.com.br/portal/article_read>. Acesso em: 11 de nov. de 2007.

MEDEIROS, L. F.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**. Ministério da Educação e Cultura Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Zootecnia Departamento de Reprodução e Avaliação Animal. 1997. 126p.

MELO, M. T.; MELO, L. E. H.; REGO, E. W.; D'ÂNGELINO, J. L.; RABELO, S. S. A.; SANTOS, A. A.; C. A. A. Hemograma referencial de caprinos criados no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.26, n.2, 2004.

MENEZES, M. P. C.; MARTINEZ, A. M.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C.; BERMEJO, J. V. D. Caracterização genética de raças caprinas nativas brasileiras utilizando-se 27 marcadores microssatélites. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.4, p.1336-1341, 2006.

MOLENTO, M. B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, suplemento 1, 2004.

MONTY JR.; D. E.; KELLY, L. M.; RICE, W. R. Acclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense an dry summer heat. **Small Ruminant Research**, v.4, n.4, p.379-392, 1991.

NAOUM, P. C.; NAOUM, F. A. **Hematologia laboratorial. Eritrócitos**. Editora Academia de Ciência e Tecnologia, S.J. Rio Preto, 2005.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. A. A. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa v.33, n.3, maio/jun. 2004.

NUNES, A. S. BARBOSA, O. R.; SAKAGUTI, E. S.; SAKUNO, M. L. D.; ARAÚJO, M. F. T. E.; SILVA, C. P. Efeito de dois regimes de suplementação e dois sistemas de produção, nos constituintes sanguíneos de cabras Saanen durante a lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1245-1250, 2002.

OBA, E.; URIBE, L. F. V.; BRASIL, L. H. A.; WECHSLER, F. S. Concentrações plasmáticas de progesterona (P 4), estradiol – 17 β , e temperatura corporal de cabras Alpinas lactantes durante o estresse térmico. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.3, p. 183-184, 1999.

OLIVEIRA, A. L. **Aspectos genéticos de características adaptativas de cabras leiteiras em clima tropical**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2004. 41p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). 2004.

PAES, P. R.; BARIONI, G.; FONTEQUE, J. R. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 43-49, 2000.

PEREIRA, G. M. **Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da Raça Saanen no semiárido paraibano**. 2008. 34 f. Monografia apresentada a Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de Médica Veterinária. Universidade Federal de Campina Grande. Patos –Pb. 2008.

PIMENTEL NETO, M.; FONSECA, A. H. Epidemiologia das helmintoses pulmonares e gastrintestinais de bezerros em região de baixada do estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol.22 n.4. Rio de Janeiro. Oct./Dec. 2002.

PORTER, V. **Goats of the World**. London: Farming Press. p. 151- 156. 1996.

PUGH, D. C. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2004. 513 p.

RAHMAN, W.; COLLINS, G. H. Changes in live weight gain, blood constituents and worm egg output in goats artificially infected with a sheep-derived strain of *Haemonchus contortus*. **British Veterinary Journal**, London, v.146, n.6, p.543-50, 1990.

REECE, W. O. Respiração nos mamíferos. In: DUKES, H. H.; SWENSON, M. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p. 199-205.

REGIS, G. B. **Tipos de hemoglobina de caprinos das raças Saanen, Toggenburg e Sem Raça Definida criados na região semiárida do estado da Bahia: influência de parâmetros hematológicos e do parasitismo gastrintestinal**. 2002. 58 f. Universidade Federal da Bahia Escola de Medicina Veterinária. Mestrado em Medicina Veterinária Tropical. 2002.

RENSIS, R.; SCARAMUZZI, R. J. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow-a review. **Theriogenology**, v.60, p. 1139-1151. 2003.

RIBEIRO, F. L. **A importância das cabras mestiças na produção de leite**. Disponível em: <<http://www.caprtec.com.br/artigosembrapa020909>>. Acesso em: 13 de jan. 2004.

RIBEIRO, V. L.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; AZEVEDO, M.; MATTOS, C. W.; ALVES, K. S. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita Maringá, **Acta Science Animal Science**, v. 28, n. 3, p. 331-337, July/Sept., 2006.

RIBEIRO, V. L.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; AZEVEDO, M.; RIBEIRO, M. N. **Estado de conservação de caprinos naturalizados no Brasil**. Publicado 08/05/1999. Disponível em: < <http://www.capritec.com.br/art07.htm>>. Acesso em: 20 de set. 2008.

ROCHA, L. L. **Caracterização genética de caprinos da raça Moxotó com isoenzimas**. 2005. 105p. Recife: UFRPE. Dissertação de Mestrado. 2005.

ROCHA, L. L. da; BENÍCIO R. C.; OLIVEIRA J. C. V.; RIBEIRO M. N.; DELGADO J. V. Avaliação morfoestutural de caprinos da raça Moxotó. **Archivos de Zootecnia**, vol. 56, Sup. 1, p. 483-488. 2007.

SÁ, J. L.; OTTO DE SÁ, C. **Controle de parasitas internos em ovinos**. Disponível em: <<http://www.cordeirobrasileiro.com.br/boletim.php?id=92>> Acesso: em 12 de fev. de 2009.

SANTOS, F. B.; ACOSTA, A. A. A.; SOUZA, B. B. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos exóticos (Boer e Anglo-Nubiana) e naturalizados (Moxotó e Pardo Sertanejo) sob as condições de clima semi-árido. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2. 2003, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: SIMCORTE, 2003. CD-ROM.

SANTOS, F. C. B.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P.; CÉZAR, M. F.; PIMENTA FILHO, E. C.; ACOSTA, A. A. A.; SANTOS, J. R. S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semiárido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.142-149, 2005.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal – adaptação e meio ambiente**. 5.ed. São Paulo: Santos, 1996. 546p.

SEMIÁRIDO. **Articulação no semiárido brasileiro**. Disponível em: < <http://www.asabrazil.org.br/>. > Acesso em: 18 de fev. 2009.

SILANIKOVE, N. Effects water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. **Livestock production Science**, v.30, p.175-194, 1992.

SILVA, E. M. N.da; SOUZA, B. B.; SILVA, G. A.; CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H.; M. M. S. ;BENICIO, T. M. A. Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 561-566, mar/abr., 2008.

SILVA, F. L. R. **Raça Moxotó: importância e critérios para conservação.** Disponível em: < <http://www.paginarural.com.br/artigo/657/raca-moxoto-importancia-e-criterios-para-conservacao>>. Acesso em: 13 de nov. 2007.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. de. **A raça Moxotó no Nordeste do Brasil.** Sobral: Embrapa Caprinos. 1999. 11p (Embrapa Caprinos, Documentos, 33).

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. de.; OLIVEIRA, Características produtivas e parâmetros genéticos em caprinos da raça Moxotó do Nordeste do Brasil. **Revista Científica Produção Animal**, v. 3, n. 1, p. 24-37, 2001.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no Semiárido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29 (4), p.1028-1035, 2000.

SILVA, G. A.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P.; SILVA, E. M. N.; AZEVEDO, S. A.; AZEVEDO NETO, J.; SILVA, R. M. N. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.10, n.4, p.903-909, 2006.

SILVA, J. V da; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. Caracterização fenotípica de quatro grupos de caprinos naturalizados no Brasil. In: III SIRGEALC - Simpósio de Recursos Genéticos para Alimentação Latina e Caribe, Londrina, **Anais...** Londrina: Simpósio de Recursos Genéticos. p. 472-474. 2001.

SILVA, M. G. C. M. **Influência de fontes de nitrogênio na dieta de cabras Saanen, sobre o desempenho, concentrações de glicose e uréia plasmática e composição do leite.** 2007. 104p. Tese (doutorado), Il. Lavras UFLA, 2007.

SILVA, R. G. Estimativa do balanço térmico por radiação em vacas holandesas expostas ao sol e a sombra em ambiente tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p. 1403-1411, 1999.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal.** São Paulo: Nobel, 2000. 286p.

SILVA, R. G.; STARLING, J.M.C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1956-1961, 2003.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S.; MARIA, G. A. Efecto de la lana y del sol sobre algunos parâmetros fisiologicos em ovelas de razas Merino Australiano, Corridale, Romney Marsh e Ile de France. **ITEA**, Zaragoza, v. 89, n. 2, p. 124-131, 1993.

SMITH, M. C.; SHERMAN, D. M. **Goat medicine**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994. 620p.

SOUZA, B. B.; SILVA, G. A.; PENHA ALFARO, C. E.; AZEVEDO NETO, J.; AZEVEDO, S. A.; SILVA, E. M. N.; SILVA, A. K. B.; SILVA, R. M. N. Efeito da época do ano e do turno sobre os parâmetros hematológicos de caprinos no semi-árido paraibano. In: 41ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Campo Grande, **Anais...** Campo Grande, 2004. (Cd Rom).

SOUZA, E. D. **Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos às condições do semiárido nordestino**. 2003. 83f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba – Areia, PB. 2003.

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

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

SWENSON, M. J.; REECE, W. O. D. **Fisiologia dos animais domésticos**. II ed. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan, 1996. 855p,

URBANO, S. A.; CÂNDIDO, E. P.; LIMA, C. A. C.; FRANCISCO JÚNIOR, C. F.; WELLINGTON JÚNIOR, D. L.; FONSECA, F. C. E.; CAVALCANTI, F. A. L. Uso da barimetria para estimar o peso corporal de caprinos da raça Canindé. **ZOOTEC 2006** - Centro de Convenções de Pernambuco - 22 a 26 de maio de 2006.

URIBE-VELÁSQUEZ, L. F.; OBA, E.; BRASIL, L. H. A. Efeitos do estresse térmico nas concentrações plasmáticas de progesterona (P4) e estradiol 17-b (E2) e temperatura retal em cabras da raça Pardo Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30 (2): 388-393, 2001.

VIEIRA, L. S. Epidemiologia e controle da nematodeose gastrointestinal dos caprinos. In: Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária, Recife. 1999. **Anais...** Recife, Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária, p.123-128. 1999.

VIEIRA, L. S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Documentos On line, 58 - EMBRAPA - CNPC. Sobral, CE, Dezembro, 2005. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/doc58.pdf>>. Acesso em: 16 de fev. 2009.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semiáridas do Nordeste do Brasil. Circular Técnica. EMBRAPA/CAPRINOS-MERIAL, 49p. 1997.

XAVIER, C. P.; QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; CUNHA, M. L. C. S.; PEREIRA, D. C. S.; CUNHA NETO, W. C. **Epidemiologia de helmintos gastrintestinais em caprinos e ovinos pastejando capim – mombaça**. Disponível em: <www.neppa.uneb.br/textos/.../verminnose_caprinos_ovinos.pdf> Acesso em: 29 de mai. 2009.

ZAIA; D. A. M.; ZAIA; C. T. B. V.; LICHTIG, J.. **Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n6/2914.pdf>>. Acesso em 10 de jul. 2008.

CAPÍTULO 2

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DE CAPRINOS DAS RAÇAS MOXOTÓ E CANINDÉ
EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE**

RESUMO

A espécie caprina tem-se difundido amplamente no mundo. Em regiões tropicais, sua importância se dá pela capacidade de adaptação às diferentes regiões de variáveis perfis climáticos, condições de criação, prolificidade e como alternativa importante de pecuária sustentável. Este trabalho foi realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada em Sobral, Ceará. Foram selecionados aleatoriamente um total de 15 caprinos da raça Canindé, cinco machos e dez fêmeas e 15 caprinos da raça Moxotó, cinco machos e dez fêmeas. Esses caprinos foram mantidos em pastagem nativa, caatinga rebaixada, e tinham entre um ano e meio a três anos e meio de idade, apresentando escore corporal entre 2,0 e 3,0. A temperatura retal, os batimentos cardíacos, a frequência respiratória e os movimentos ruminais foram aferidas no turno da manhã, das 8 às 10hs, nos meses de abril e setembro/ 2007 e abril e setembro/ 2008. Na raça Canindé foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) nos batimentos cardíacos ($77,00 \pm 8,2$ vs $70,97 \pm 9,7$ bpm), na frequência respiratória ($21,0 \pm 3,3$ vs $26,8 \pm 6,1$ mpm) e na temperatura retal ($38,9 \pm 0,3$ vs $38,5 \pm 0,4$ °C) quando comparados nos períodos chuvoso e seco do ano, enquanto para a raça Moxotó a diferença significativa ($P < 0,05$) ocorreu nos batimentos cardíacos ($79,0 \pm 9,6$ vs $72,3 \pm 9,0$ bpm) e na temperatura retal ($38,9 \pm 1,2$ vs $38,5 \pm 0,5$ °C). Comparando os batimentos cardíacos, a frequência respiratória e a temperatura retal entre as raças, não foi observada alteração significativa ($P > 0,05$) entre as mesmas. Quando se comparou os batimentos cardíacos, a frequência respiratória e a temperatura retal entre as raças Canindé e Moxotó na época chuvosa, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) entre as mesmas, já no período seco, observou-se alteração significativa ($P < 0,05$) quando se comparou as variáveis BC, FR e TR entre as raças, apresentando a Canindé valores mais elevados da frequência respiratória do que a Moxotó ($26,8 \pm 6,1$ vs $20,27 \pm 4,4$ mpm). Os parâmetros clínicos, batimentos cardíacos, frequência respiratória e temperatura retal foram influenciados pela época do ano na raça Canindé, enquanto que na raça Moxotó houve alteração dos batimentos cardíacos e da temperatura retal. A correlação entre temperatura ambiente (TA) e os movimentos ruminais (MR) no período chuvoso foi negativa e significativa ($-0,39$) ($P < 0,05$), enquanto que no período seco foi positiva e significativa ($0,33$) ($P < 0,05$), indicando que os movimentos ruminais foram afetados pela temperatura ambiente. Apesar das variações observadas, os parâmetros clínicos encontrados neste trabalho estão dentro da normalidade para a espécie na região semiárida do Nordeste.

Palavras Chaves: caprinos nativos, nordeste, parâmetros clínicos, região semiárida

ABSTRACT

The goats have been spreading widely in the world. In tropical regions, its importance is due to the ability to adapt to different regions of variable climatic types, breeding conditions, prolificacy and as an important alternative for livestock development. This work was carried out at Embrapa Goats and Sheep, located in Sobral, Ceará. It was randomly selected a total of 15 goats breed Canindé, five males and ten females and 15 Moxotó goats, five males and ten females. These animals were kept on native pasture, savanna lowered, and had between 1 year and a half to 3 ½ years of age, with body score from 2.0 to 3.0. Rectal temperature (RT), heart beat (HB), respiratory frequency (RF) and ruminal movement (RM) were measured in the morning, from 8 to 10pm during the months of April and September/ 2007, and April and September/2008. The Canindé breed showed significant difference ($P<0.05$) for heart beat (77.00 ± 8.2 vs 70.97 ± 9.7 bpm), respiratory rate (21.0 ± 3.3 vs 26.8 ± 6.1 mpm) and rectal temperature (38.9 ± 0.3 vs. $38.5\pm 0.4^{\circ}$ C) when compared to the rainy and dry periods of the year, while for Moxotó breed showed a significant difference ($P<0,05$) on heart beat (79.0 ± 9.6 vs. 72.3 ± 9.0 bpm) and rectal temperature (38.9 ± 1.2 vs. $38.5\pm 0.5^{\circ}$ C). Comparing the heart beat, respiratory rate and rectal temperature between the breeds, it was not observed significant change ($P>0.05$) between them ($P>0.05$). When it was compared the heart beat, respiratory frequency and rectal temperature between the Canindé and Moxotó breeds in the rainy season, there was no significant difference ($P>0.05$) between it, while in the dry season it was observed significant change ($P<0.05$) when compared the variables HB, RF and RT between the breeds, with the Canindé breed showing higher values of respiratory frequency than Moxotó (26.8 ± 6.1 vs 20.27 ± 4.4 mpm). The clinical variables in Canindé breed were affected by the period of the year, while the alterations in Moxotó breed was focused on heart beat and rectal temperature. The correlation between the air temperature (AT) and the ruminal movements (RM) in the rainy period was negative and significant (-0.39) ($P<0.05$), while in the dry period the correlation was positive and significant (0.33) ($P<0.05$) indicating that the ruminal movements were affected by air temperature. In spite of the variations observed in this study, the clinical parameters values found were within the normality to this specie in semiarid conditions of Northeast.

Key Words: clinical parameters, native goats, northeast, semiarid region

INTRODUÇÃO

A caprinocultura na região Nordeste do Brasil possui importância sócio-econômica principalmente para famílias de baixa e média renda, devido à produção de caprinos com aptidão para leite, carne e pele, além de representarem fonte de material genético rústico para o ambiente semiárido (SILVA; ARAÚJO, 2000). As raças nativas de caprinos do Brasil foram importadas da Península Ibérica, na época da colonização, e sofreram forte processo de seleção natural, o que levou a adaptação desses animais às condições do semiárido e a alta prolificidade (SILVA *et al.*, 2001). A Canindé é uma dessas raças nativas, cujo nome significa “faca pontiaguda”, apresentando características como rusticidade e resistência a doenças, enquanto que a raça Moxotó é originária do Vale do Moxotó, no estado de Pernambuco (OLIVEIRA, 2004).

A espécie caprina, primeira a ser domesticada com fins produtivos, tem-se difundido amplamente no mundo. Está entre os ruminantes domésticos que desempenham relevante papel no suprimento de alimentos de origem animal destinados ao consumo humano. Em regiões tropicais, sua importância se dá pela capacidade de adaptação às diferentes regiões de variáveis perfis climáticos, condições de criação, prolificidade e como alternativa importante de pecuária sustentável (ALVES, 2006).

Nos últimos anos, a produção de caprinos vem se firmando como importante alternativa pecuária, sendo cada vez mais importante na geração de recursos para o Brasil (GONÇALVES *et al.*, 2001). Principalmente para a região Nordeste, onde estão concentrados 91,36% do rebanho caprino nacional (IBGE, 2008).

Como todo animal homeotérmico, os caprinos possuem um sistema termorregulador que tem como finalidade manter a temperatura corporal constante dentro de certos limites, independente da temperatura ambiente. Quando esses limites são alterados, eles utilizam-se de diversos mecanismos fisiológicos para manter a temperatura corporal dentro da normalidade. Os caprinos possuem menos glândulas sudoríparas que os bovinos e devido a isto, utilizam mais o processo respiratório do que a sudorese, para perder calor e manter a temperatura corporal (ARRUDA *et al.*, 1984).

A exposição repetida ou continuada ao ambiente quente determina, além da adaptação funcional dos principais processos fisiológicos, as mudanças funcionais ou estruturais que aumentam sua capacidade para viver neste tipo de ambiente (MCDOWELL, 1974).

Para Ruckebusch *et al.* (1991), cada espécie animal possui uma faixa de temperatura de conforto, a chamada zona termoneutra, definida como a faixa de temperatura em que a produção é ótima e o gasto de energia para termorregulação é mínimo. Para a espécie ovina, a zona de conforto térmico está na faixa de -2°C a 20°C. Em condições ideais de temperatura ambiente para a espécie (12°C), apenas 20% das perdas de calor são feitas através da via respiratória, porém, quando expostos a temperaturas acima de 35°C, a perda de calor por essa via chega a 60% do calor total perdido (YOUSEF, 1985). Já para os caprinos, segundo Muller (1989), os limites variam de 0°C a 30°C.

De acordo com Silva e Araújo (2000), a frequência respiratória é o mecanismo fisiológico mais usado pelos animais para troca de calor com o meio, visando o conforto térmico, porém Silva e Starling (2003), enfatizam a importância da estabilização respiratória, pois a FR elevada e, por tempo prolongado, pode causar redução na pressão sanguínea de CO₂, além de acréscimo no calor armazenado nos tecidos, devido ao trabalho acelerado dos músculos que atuam na respiração.

Silveira (1999), verificou em trabalho realizado com caprinos que os batimentos cardíacos (BC) foram mais elevados no horário da tarde do que no da manhã, sendo a atividade cardiovascular atribuída, possivelmente, às diferenças da temperatura ambiente.

McDowell (1972), cita que existem fatores capazes de causar algum tipo de alteração na temperatura corporal, citando como exemplo, a estação do ano (época quente ou fria) e o período do dia. De acordo com Baccari Jr. *et al.* (1996), a temperatura retal (TR) é a variável fisiológica de referência para a avaliação da homeotermia, podendo variar de 38,5 °C a 40 °C nos caprinos adultos, valores esses determinados em repouso e à sombra.

Em regiões tropicais a ocorrência em quase todo ano de altas temperaturas associadas à alta umidade do ar provoca estresse térmico e queda na produção (KLOSOWSKI *et al.*, 2006).

O presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros clínicos, batimentos cardíacos, frequência respiratória, temperatura retal e movimentos ruminais de caprinos das raças Canindé e Moxotó nos períodos seco e chuvoso na região semiárida do Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Este estudo foi realizado no município de Sobral situado na região Norte do Ceará (Figuras 1 e 2), latitude 3° 42' de latitude sul, longitude 40° 21' de longitude oeste e 83 metros de altitude, nas dependências da Embrapa Caprinos e Ovinos no período de abril/setembro de 2007 e abril/setembro de 2008. Esta região foi classificada por Koppen como Aw de savana tendo como característica um período chuvoso, de janeiro a junho e um período seco, de julho a dezembro, com temperaturas elevadas ao longo do ano, com médias máximas de 32°C e mínimas de 22°C e uma pluviosidade média de 759 mm/ano (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do índice pluviométrico, temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação solar no município de Sobral-CE, nos meses de abril e setembro/2007 e abril e setembro/2008

Variáveis Clímáticas	2007		2008	
	Abril	Setembro	Abril	Setembro
Índice pluviométrico (mm)	39,20	0,0	65,25	0,0
Temperatura do ar (°C)	25,28	28,08	25,60	28,35
Umidade relativa do ar (%)	79,93	49,28	80,80	52,51
Radiação solar (w/m²)	2,61	2,89	2,72	2,58

Fonte: FUNCEME, 2009

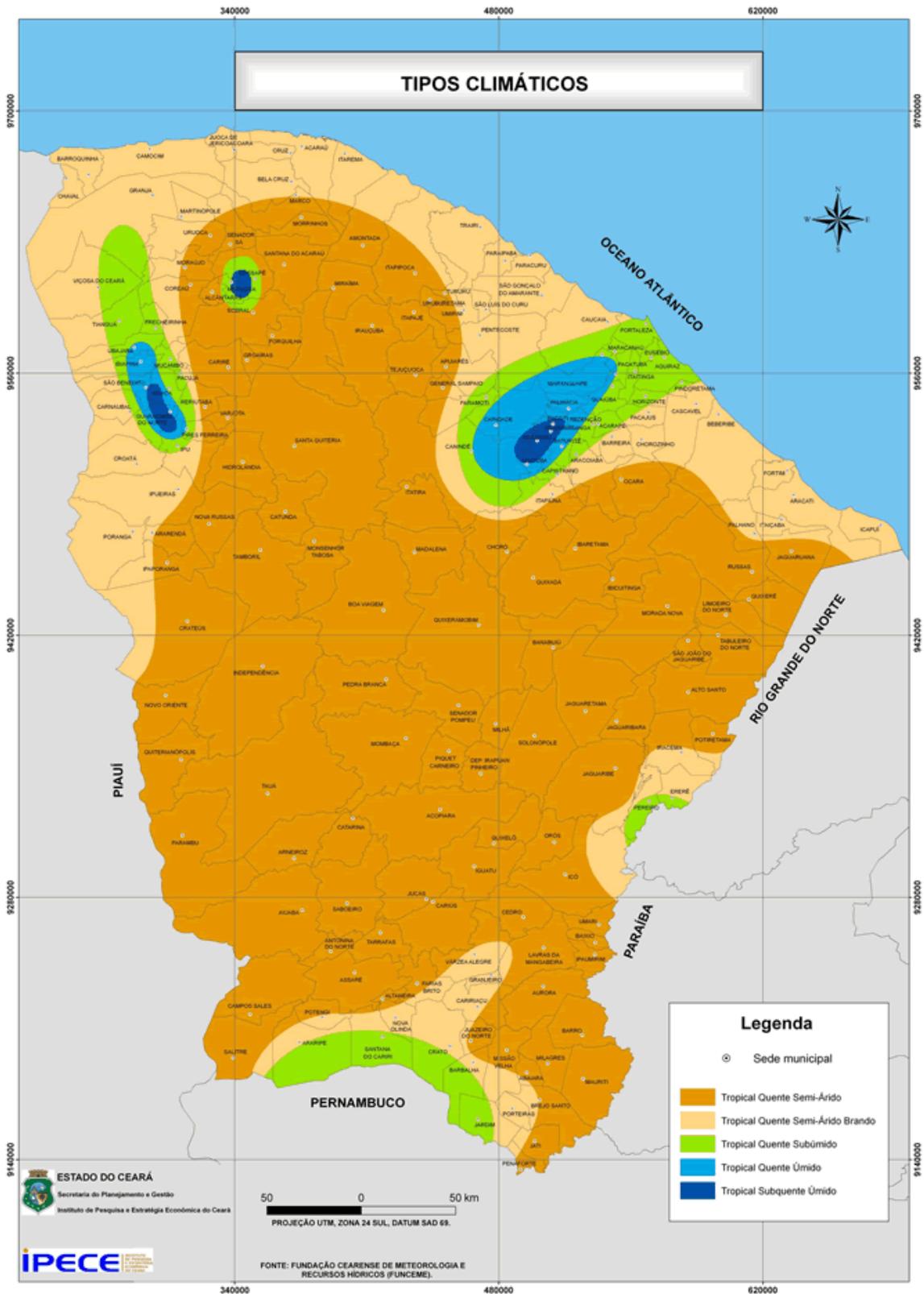


Figura 1. Tipos climáticos do estado do Ceará. Fonte: IPECE

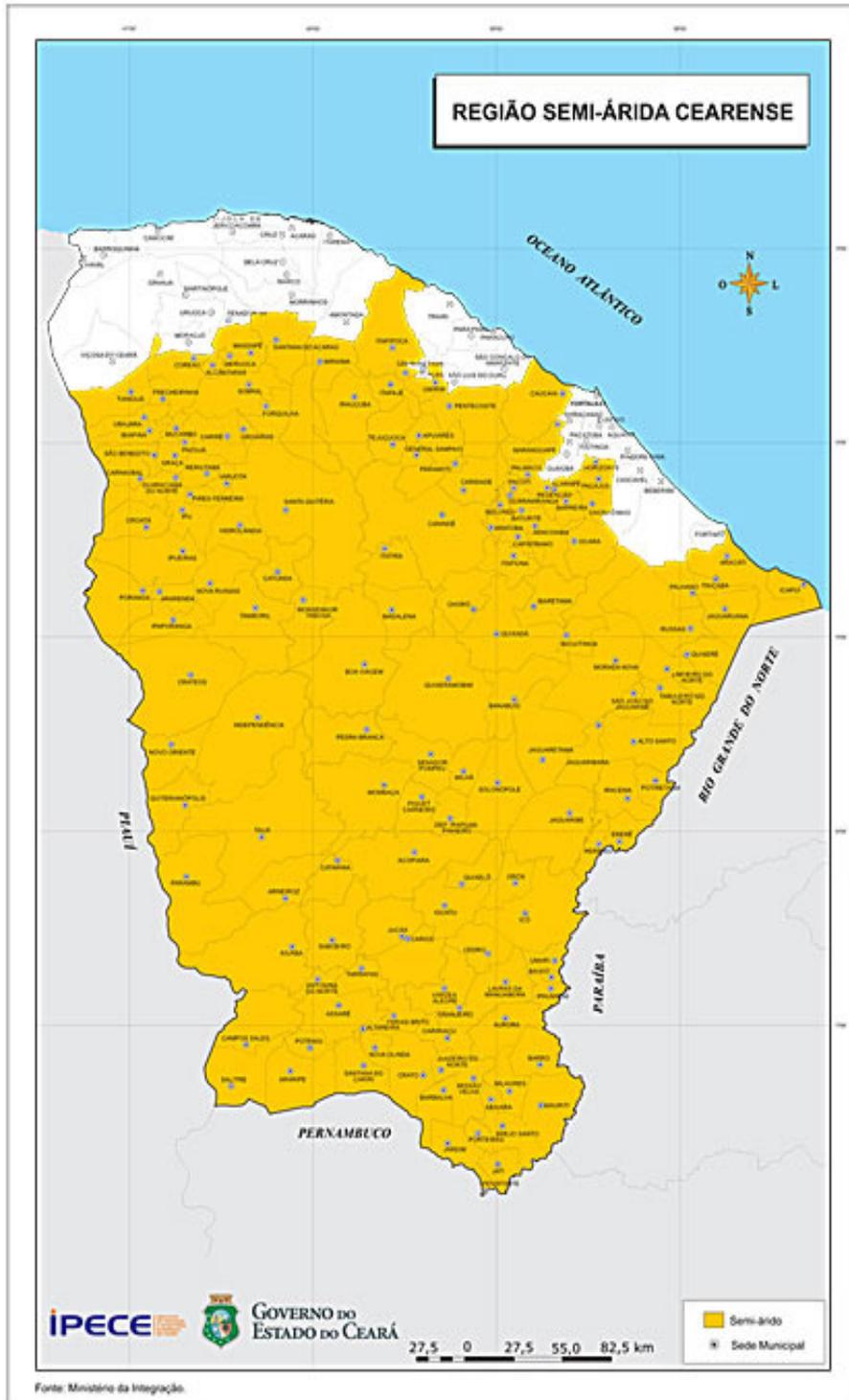


Figura 2. Representação da região semiárida cearense. Fonte: IPECE

ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Foram selecionados, aleatoriamente, um total de 15 caprinos da raça Canindé, sendo cinco machos e dez fêmeas e 15 caprinos da raça Moxotó, sendo cinco machos e dez fêmeas provenientes do rebanho da Embrapa Caprinos e Ovinos. Esses caprinos foram mantidos em pastagem nativa (caatinga rebaixada) numa taxa de lotação de 1,2 hectares/animal/ano e recolhidos à noite em capril de chão batido, onde tinham acesso *ad libitum* à água e a suplementação mineral. Os animais estavam compreendidos numa faixa etária de um ano e meio a três anos e meio e apresentavam escore corporal entre 2,0 e 3,0. Antes do experimento, foram avaliados quanto à condição de higidez, procedendo-se a um exame clínico geral, segundo Pugh (2004). Os animais encontravam-se em perfeito estado ao exame clínico, apresentando mucosas oculares e orais com coloração de rosa clara à rosa escura e linfonodos sem alteração. Os parâmetros estudados foram os seguintes: batimentos cardíacos (BC) - batimentos por minuto (bpm); frequência respiratória (FR) - movimentos por minuto (mpm); temperatura retal (TR) - (°C) e movimentos ruminais (MR) - movimentos por minuto (mr/min).

AValiação CLÍNICA

1. Temperatura retal (TR)

A temperatura retal foi aferida no turno da manhã (8 às 10hs) nos meses de abril e setembro de 2007 e abril e setembro de 2008. A metodologia aplicada para obtenção da TR consistiu na introdução de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44°C, diretamente na ampola retal do animal de forma que o bulbo ficasse em contato com a mucosa, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado da leitura expresso em graus Celsius (°C).

2. Batimentos cardíacos (BC)

Os batimentos cardíacos foram aferidos nos animais por meio de um estetoscópio flexível, diretamente na região torácica esquerda, contando-se o número de batimentos durante um minuto (bpm).

3. Frequência respiratória (FR)

A frequência respiratória foi obtida por meio de auscultação com o auxílio de estetoscópio flexível ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos em um minuto (BACCARI JR. 1990; FREITAS, 2007).

4. Movimentos ruminais (MR)

Os movimentos ruminais foram obtidos através da auscultação com auxílio de estetoscópio flexível ao nível da região abdominal esquerda, contando-se o número dos movimentos por minuto (mr/min).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico foram consideradas as seguintes variáveis: período do ano, raça, batimentos cardíacos (bpm), frequência respiratória (mpm), temperatura retal (°C) e movimentos ruminais (mr/min). Tais variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) simples e nos casos em que houve significância, foi realizada a comparação entre as médias dos grupos através do teste “t” de Student, utilizando-se o cálculo da diferença mínima significativa (dms) à nível de 5% de significância (SNEDCOR; COCHRAN, 1980). Os testes estatísticos foram realizados em planilha eletrônica comercial Microsoft Excel 97.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na raça Canindé observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) para os batimentos cardíacos, frequência respiratória e temperatura retal quando comparados nos períodos chuvoso e seco, como mostra a Tabela 2. Os valores encontrados neste experimento para a FR foram mais baixos do que aqueles encontrados por Medeiros *et al.* (1989), (26,90 mpm) em caprinos da raça Anglo-Nubiana no estado do Rio de Janeiro. Furtado (2008), em rabalhos com a raça Saanen no Rio Grande do Norte observou 43,00 mpm de FR, dados esses mais baixos do que os obtidos por Silveira (1999), nas condições do semiárido paraibano, onde os caprinos da raça Anglo-Nubiana apresentaram $54,19 \pm 12,40$ mpm e mais elevados do que os da raça Boer, que apresentaram $38,83 \pm 12,02$ mpm. Avaliando a cor da pelagem sobre a FR, Arruda e Pant (1985), encontraram $27,25 \pm 1,22$ mpm para caprinos de pelagem preta e $24,35 \pm 0,60$ mpm para caprinos de pelagem branca no semiárido cearense.

Tabela 2. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprinos Canindé avaliado no período chuvoso e seco, no estado do Ceará nos anos de 2007-2008

Período	Parâmetros Fisiológicos		
	BC (bpm)	FR (mpm)	TR (°C)
Chuvoso	$77,00 \pm 8,21^a$	$21 \pm 3,38^a$	$38,93 \pm 0,39^a$
Seco	$70,97 \pm 9,74^b$	$26,8 \pm 6,10^b$	$38,50 \pm 0,46^b$

Letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de "t" de Student ($P < 0,05$)

Nos caprinos da raça Moxotó houve uma diferença significativa ($P < 0,05$) nos batimentos cardíacos e na temperatura retal (Tabela 3). Lima (1983), em experimento realizado com caprinos da raça Moxotó na Paraíba concluiu que a temperatura ambiente afeta significativamente a frequência respiratória nos períodos da manhã e tarde, variáveis essas não estudadas neste experimento. As médias de $39,1^\circ\text{C}$ para TR verificadas por Silva *et al.* (2006), em mestiços da raça Anglo-Nubiana na Paraíba, tanto no período chuvoso, de maio a agosto, quanto no período seco, de setembro a dezembro, não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$), não concordando os dados deste experimento.

As médias da temperatura retal dos animais estudados neste trabalho foram inferiores a média geral encontrada por Silveira (1999), $39,37 \pm 0,99^{\circ}\text{C}$, trabalhando com caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiana no semiárido Paraibano.

Starling *et al.* (2002), encontraram uma correlação positiva e significativa entre a frequência respiratória dos animais e a pressão parcial de vapor, demonstrando que há um aumento na ventilação respiratória com a elevação da umidade atmosférica, sendo que as trocas respiratórias constituem o principal mecanismo de termólise em ovinos lanados.

Observou-se neste trabalho que em uma situação de desconforto térmico no período seco, os caprinos das raças Canindé e Moxotó conseguiram manter a temperatura retal dentro dos limites normais, em detrimento do aumento dos batimentos cardíacos, e também ocorrência de um discreto aumento da frequência respiratória como forma de dissipação de calor para manter a homeotermia.

Tabela 3. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprinos Moxotó avaliados no período chuvoso e seco, no estado do Ceará nos anos de 2007-2008

Período	Parâmetros Fisiológicos		
	BC (bpm)	FR (mpm)	TR ($^{\circ}\text{C}$)
Chuvoso	$79,03 \pm 9,62^{\text{a}}$	$19,67 \pm 3,65^{\text{a}}$	$38,92 \pm 1,20^{\text{a}}$
Seco	$72,33 \pm 9,09^{\text{b}}$	$20,27 \pm 4,37^{\text{a}}$	$38,51 \pm 0,56^{\text{b}}$

Letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de "t" de Student ($P < 0,05$)

Comparando os batimentos cardíacos, a frequência respiratória e a temperatura retal entre as raças em estudo, não foi observada alteração significativa ($P > 0,05$) entre as mesmas (Tabela 4). Santos *et al.* (2003), encontraram diferença significativa ($P < 0,05$) entre as raças Moxotó, Boer, Anglo-Nubiana e Pardo Sertaneja (raça oriunda da Pardo-Alpina) no semiárido do Nordeste brasileiro, sendo que a Moxotó apresentou maior número de batimentos cardíacos (95,39 bpm), diferindo das raças Boer (81,65bpm), Anglo-Nubiana (74,06 bpm) e Parda Sertaneja (74,46 bpm) na mesma época do ano. Os valores encontrados na raça Moxotó por Santos *et al.* (2003), foram maiores do que os achados no presente experimento nas duas épocas do ano. No entanto, as raças Anglo-Nubiana e Parda Sertaneja apresentaram valores médios de BC parecidos aos encontrados neste estudo com a raça Moxotó. Furtado (2008),

encontrou uma média de 103,63 bpm, para a raça Saanen no Rio Grande do Norte, em condições de semiconfinamento.

Medeiros *et al.* (1998), ao avaliarem os batimentos cardíacos em cabras adultas das raças Anglo-Nubiana e Parda Alemã no Rio de Janeiro, na época chuvosa, observaram valores de $100,88 \pm 2,56$ bpm, maiores do que os observados neste trabalho, os quais foram de $77,00 \pm 8,21$ bpm para a raça Canindé e de $79,03 \pm 9,62$ bpm para a raça Moxotó.

Souza *et al.* (2005), ao avaliarem os parâmetros fisiológicos de diferentes grupos genéticos ($\frac{1}{2}$ Savana + $\frac{1}{2}$ SRD; $\frac{1}{2}$ Kalahari + $\frac{1}{2}$ SRD; $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ SRD, $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiano + $\frac{1}{2}$ SRD e $\frac{1}{2}$ Moxotó + $\frac{1}{2}$ SRD) de caprinos no semi-árido observaram que a temperatura retal não diferiu entre os grupos genéticos e que a frequência respiratória apresentou-se inferior nos grupos ($\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiano + $\frac{1}{2}$ SRD e $\frac{1}{2}$ Moxotó + $\frac{1}{2}$ SRD) e superior no grupo genético ($\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ SRD), demonstrando que os animais desse grupo ($\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ SRD) necessitavam de um maior esforço para manter a sua homeotermia e que os grupos ($\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiano + $\frac{1}{2}$ SRD e $\frac{1}{2}$ Moxotó + $\frac{1}{2}$ SRD) se apresentaram como os mais adaptados àquelas condições.

Tabela 4. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprinos Canindé e Moxotó avaliados no período chuvoso no estado do Ceará nos anos de 2007 - 2008

Raça	Parâmetros Fisiológicos		
	BC (bpm)	FR (mpm)	TR (°C)
Canindé	$77,00 \pm 8,21^a$	$21 \pm 3,38^a$	$38,93 \pm 0,39^a$
Moxotó	$79,03 \pm 9,62^a$	$19,67 \pm 3,65^a$	$38,92 \pm 1,20^a$

Letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de "t" de Student ($P < 0,05$)

Já no período seco, foi observada alteração significativa ($P < 0,05$) apenas para a variável FR entre as raças (Tabela 5), apresentando a raça Canindé valores mais elevados de FR do que a raça Moxotó ($26,8 \pm 6,1$ vs $20,27 \pm 4,4$ mpm).

Tabela 5. Média e erro padrão dos batimentos cardíacos (BC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de caprinos Canindé e Moxotó avaliados no período seco no estado do Ceará nos anos de 2007 - 2008

Raça	Parâmetros Fisiológicos		
	BC (bpm)	FR (mpm)	TR (°C)
Canindé	70,97 ± 9,74 ^a	26,8 ± 6,10 ^a	38,50 ± 0,46 ^a
Moxotó	72,33 ± 9,09 ^a	20,27 ± 4,37 ^b	38,51 ± 0,56 ^a

Letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de "t" de Student (P< 0,05)

Observou-se que os animais da raça Canindé sofreram uma maior alteração nos parâmetros observados em relação aos da raça Moxotó, provavelmente em decorrência de uma melhor adaptação ao longo dos anos.

Observou-se uma correlação moderada e positiva (0,25) entre temperatura ambiente e batimentos cardíacos no período seco para a raça Moxotó, um indicativo de que o organismo animal elevou moderadamente os batimentos cardíacos visando bombear sangue para a superfície da pele, diminuindo a temperatura corporal (Tabela 6).

Tabela 6. Correlação entre a temperatura ambiente (TA) com os parâmetros clínicos em caprinos Canindé e Moxotó nas épocas chuvosa e seca no estado do Ceará nos anos de 2007-2008

Raça	Época	TAxTR	TAxBC	TAxFR	TAxMR
Canindé	Chuvosa	0,017	-0,09	-0,06	-0,39
Moxotó	Chuvosa	0,28	-0,21	-0,27	-0,17
Canindé	Seca	-0,17	-0,17	-0,09	0,33
Moxotó	Seca	-0,47	0,25	-0,4	0,25

TR: temperatura retal; BC: batimento cardíaco; FR: frequência respiratória; MR: movimentos ruminais

Para a raça Canindé, tanto no período seco como no chuvoso, as correlações entre TA e as variáveis TR e FR não foram significativas (P>0,05), possivelmente devido à adaptação da raça à região, não havendo necessidade da ação de mecanismo de termorregulação para perda, ganho ou troca de calor. Observou-se também no período chuvoso uma relação inversamente proporcional (39%) entre a TA e o MR, e diretamente proporcional (33%) no período seco com relação a estas mesmas variáveis. Como existe uma variação significativa (P<0,05) entre a temperatura ambiente nos períodos estudados e um aumento da ordem de 100% na umidade relativa do ar, possivelmente estes fatores tenham contribuído para o decréscimo dos movimentos ruminais visando a troca de calor com o ambiente.

CONCLUSÕES

Os parâmetros clínicos, batimentos cardíacos, frequência respiratória e temperatura retal foram influenciados pela época do ano na raça Canindé, enquanto que na raça Moxotó o período do ano não alterou a frequência respiratória.

Comparando as duas raças, o período chuvoso não alterou as variáveis clínicas estudadas, enquanto que o período seco teve influência sobre a frequência respiratória.

A raça Canindé sofreu uma maior alteração nos parâmetros observados em comparação com a raça Moxotó, provavelmente por possuir menor tolerância às condições climáticas apresentadas.

Os parâmetros clínicos encontrados neste experimento estão dentro da normalidade para a espécie na região semiárida do Nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K. L. **Exigências de proteína e energia para caprinos Moxotó em crescimento.** 2006. 83 f. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia. 2006.

ARRUDA, F. A. V.; FIGUEIREDO, E. A. P.; PANT, K. P. Variação da temperatura corporal de caprinos e ovinos sem lã em Sobral. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 19:018-919, 1984.

ARRUDA, F. A. V.; PANT, K. P. Frequência respiratória em caprinos pretos e brancos de diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 11, p. 1351-1354, 1985.

BACCARI JR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, 1., 1990, Sobral-CE. **Anais...** Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1990. p. 9-17.

BACCARI JR, F.; GONÇALVES, H. C.; MUNIZ, L. M. R. Milk production, serum concentrations of thyroxine and some physiological responses of Saanen–Native goats during thermal stress. **Revista Veterinária Zootécnica**, [S.l.], v. 8, p. 9–14, 1996.

FREITAS, M. M. S. **Efeito de época do ano e de grupos genéticos sobre o comportamento fisiológico de caprinos em condições naturais do semiárido paraibano.** Patos –PB CSTR/UFCEG, 2007. 38p.

FURTADO, G. D. **Respostas comportamentais de cabras Saanen submetidas a estresse térmico na mesoregião central potiguar.** Disponível em: <www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/DowContador?OpenAgent&unid=337D3F65D08FE31D8325744000684E08>. Acesso em: 12 de set. 2008.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; RODRIGUES, M. T.; VIEIRA, T. A. M.; QUEIROZ, A. C.; HENRIQUE, D. S. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001.

IBGE. **Efetivos de rebanho por tipo de rebanho.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 01 dez. de. 2008.

KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T.; CARAMORI, P. H.; GASPARINO E; CAMPOS A; T. Frequência de ocorrência de valores horários do índice de temperatura e umidade na escala para o estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 14, n. 12, p, 140-148, 2006.

LIMA, M. S. **Correlação da temperatura corporal e volume globular de caprinos (*Capra hircus*, L.) normais da raça Moxotó**. UFRPE, Recife-PE, 68p. Dissertação de Mestrado.1983.

McDOWELL, R. G. **Improvement of livestock production in warm climates**. San Francisco: Freeman, 1972. 711 p.

McDOWELL, R. E. **Bases biológicas de la producción animal em zonas tropicales**. 1. ed. Zaragoza: Acribia, 1974. 692p.

MEDEIROS, L. F. D.; COUTINHO, L. de S.; SOUSA, J. C. D. de. Estimativa da tolerância de calor em caprinos e ovinos. **Arquivo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Itaguaí, v. 12, n. 1-2, p. 65-72, 1989.

MEDEIROS, L. F.; SCHIERER, P. O.; VIEIRA, D. H.; SOUSA, J. C. D. Frequência respiratória e cardíaca de caprinos de diferentes raças e idades. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu. SBZ, 1998.

MULLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domesticados**. Porto Alegre, Sulina, 1989. 262p.

OLIVEIRA, A. L. **Aspectos genéticos de características adaptativas de cabras leiteiras em clima tropical**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2004. 41p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). 2004.

PUGH, D. C. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2004. 513 p.

RUCKEBUSCH, Y; PHANEAUF, L-F; DUNLOP, R. **Physiology of small and large animals**. Philadelphia, Decker, p. 399-406. 1991.

SANTOS, F. B.; ACOSTA, A. A. A.; SOUZA, B. B. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos exóticos (Boer e Anglo-Nubiana) e naturalizados (Moxotó e Pardo Sertanejo) sob as condições de clima semiárido. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SINCORTE, 2003. CD-ROM.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semiárido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29 (4), p.1028-1035, 2000.

SILVA, J. V da; RIBEIRO, M. N; PIMENTA FILHO, E. C. Caracterização fenotípica de quatro grupos de caprinos naturalizados no Brasil. In: III SIRGEALC - Simpósio de Recursos Genéticos para Alimentação Latina e Caribe, 3, Londrina, **Anais...** Londrina: Simpósio de Recursos Genéticos. p 472-474. 2001.

SILVA, R. G.; STARLING, J. M. C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1956-1961, 2003.

SILVEIRA, J. O. de A. **Respostas adaptativas de caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiana às condições do semiárido brasileiro**. 1999. 37p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal da Paraíba, Areia, PA, 1999.

SNEDCOR, G. W.; COCHRAN, W.G. **Statistical methods**. Iowa: The Iowa State Univ. Press, 1980.

SOUZA, E. D; SOUZA, B. B; SOUZA, W. H; CEZAR, M. F; SANTOS, J, R, S; STARLING, J. M. C.; SILVA, R. G.; MUÑOZ, M. C.; BARBOSA, G. S. S. C.; COSTA M. J. R. P. Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 n.5 Viçosa sep./oct. 2002.

YOUSEF, M. K. **Termoneutral zone**. In: **strees**. Physiology in Livestock. CRS Press, Boca Raton, FL, v. 1, p.67-74, 1985.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS BIOQUÍMICOS E PARASITOLÓGICOS DE CAPRINOS DAS RAÇAS CANINDÉ E MOXOTÓ NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

RESUMO

As variações dos elementos constituintes do eritrograma e do leucograma, além da incidência de helmintos, interferem na adaptabilidade dos animais. Este trabalho teve como objetivo avaliar as raças caprinas Canindé e Moxotó em dois períodos do ano, chuvoso e seco, quanto aos parâmetros bioquímicos do sangue e incidência de helmintos nas fezes, visando estabelecer dados de referência para o conhecimento do metabolismo dessa espécie. Este trabalho foi realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada em Sobral, Ceará, utilizando 15 caprinos da raça Canindé, sendo cinco machos e dez fêmeas e 15 da raça Moxotó, cinco machos e dez fêmeas. Os animais foram mantidos em pastagem nativa, caatinga rebaixada, e tinham entre um ano e meio a três anos e meio de idade, com escore corporal entre 2,0 e 3,0. As colheitas de sangue foram realizadas através de punção da veia jugular, das 8 horas às 10 horas, nos meses de abril e setembro/2007/2008, e as colheitas das fezes, diretamente da ampola retal dos animais, foram realizadas nesse mesmo período. A raça Moxotó apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) na concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) nos períodos chuvoso e seco, enquanto que a raça Canindé mostrou diferença significativa ($P < 0,05$) na hemoglobina corpuscular média (HCM), com valores mais baixos na época chuvosa. Nos machos da raça Canindé os monócitos apresentaram-se mais baixos ($P < 0,05$) no período seco ($138,05$ vs $797,95/\text{mm}^3$), enquanto que nas fêmeas houve diferença significativa ($P < 0,05$) tanto para os monócitos quanto para os eosinófilos, sendo os monócitos mais baixos na época chuvosa ($251,22$ vs $624,50/\text{mm}^3$) e os eosinófilos mais baixos na época seca ($867,47$ vs $1515,32/\text{mm}^3$). No leucograma observou-se que os machos da raça Moxotó apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) quanto aos monócitos, sendo estes mais elevados no período seco ($482,1$ vs $129,0/\text{mm}^3$), enquanto que as fêmeas mostraram alteração significativa ($P < 0,05$) tanto nos monócitos quanto nos linfócitos. Analisando as raças no período chuvoso, observou-se diferença estatística ($P < 0,05$) quanto as proteínas totais e globulina, não sendo observada diferença estatística ($P > 0,05$) no período seco. Os níveis de glicose nos animais da raça Moxotó apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) quando comparados nos períodos chuvoso e seco. As variáveis hematológicas avaliadas quanto ao grau de infestação ($>$ ou $<$ 800 OPG), não apresentaram na raça Moxotó diferença estatística ($P > 0,05$) entre as mesmas, o mesmo não ocorrendo na raça Canindé, embora tenha havido diferença significativa ($P < 0,05$) no hematócrito. Conclui-se que o período do ano teve influência sobre o leucograma e as proteínas séricas nos caprinos Moxotó e Canindé no Nordeste e que a raça Canindé pareceu ser mais suscetível a infestação de helmintos do que a Moxotó, embora trabalhos sobre o assunto devam ser aprimorados. Apesar de fatores como raça e ambiente terem influenciado os parâmetros hematológicos, as duas raças apresentaram médias dentro dos limites normais para a espécie, demonstrando estarem bem adaptadas às condições climáticas do semiárido do Nordeste.

Palavras Chaves: caprinos nativos, eritrograma, leucograma, nordeste, parâmetros bioquímicos

ABSTRACT

The erytrogram and leukocyte counts variations and the incidence of helminthes interfere with the adaptability of animals. This study aimed to evaluate the goat breeds Canindé and Moxotó in two periods, rainy and dry, through the blood biochemical parameters and incidence of helminthes, to establish baseline data for understanding the metabolism of this specie. This research was conducted at Embrapa Goats and Sheep, located in Sobral, Ceará, using a total of 15 goats breed Canindé, five male and ten female and 15 Moxotó goats, five males and ten females. The animals were kept on native pasture, savanna lowered and were aged 1 year and a half to 3 and a half years, with body condition score from 2.0 to 3.0. Blood samples were taken via jugular vein, from 8 am to 10 am during the months of April and September/2007 and April and September/2008, and stool samples was performed directly from the rectum of the animals in the same period. In Moxotó breed it was observed a significant difference ($P < 0.05$) in mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) between the rainy and dry periods, and this variable was lower in the rainy season. Concerning to Canindé breed, there was a significant difference ($P < 0.05$) in mean corpuscular hemoglobin (MCH), showing lower values in the rainy season. The males Canindé showed significant difference ($P < 0.05$) in monocytes, which were lower in the dry season (138.05 vs. 797.95/mm³). On the other hand, the females showed significant difference ($P < 0.05$) for both monocytes and eosinophils, being the monocytes lower in the rainy season (251.22 vs. 624.50 /mm³) and eosinophils lower in the dry season (867.47 vs 1515.32/mm³). The leucograma in males Moxotó showed significant difference ($P < 0.05$) in the monocytes, which were higher in the dry compared to rainy season (482.1 vs. 129.0/mm³), while the females showed a significant difference ($P < 0.05$) in both monocytes and lymphocytes. When analyzing the breeds in the rainy season, it was observed significant difference ($p < 0.05$) in the total protein and globulin, whereas in the dry season there was no statistical difference ($P > 0.05$) between these biochemical parameters. The glucose levels in the Moxotó breed showed significant difference ($P < 0.05$) in the rainy and dry periods. In Moxotó breed the hematological variables analyzed according to the infestation degree ($>$ or $<$ 800 EPF) did not present significant difference ($P > 0.05$) between them, whereas the Canindé breed showed significant difference ($P < 0.05$) in the hematocrit. It is concluded that the period of the year had influence on leucograma and serum proteins in Moxotó and Canindé goats in Northeast. The Canindé breed seems to be more susceptible to helminthes infestation than Moxotó breed, although works about this subject need to be made. In spite of the factors like breed and environment had affected the hematological parameters, the two breeds presented means values within the normal limits to the specie, showing to be well adapted to the climatic conditions of Northeast.

Key Words: biochemistry parameters, erytrogram, leukocyte counts, native goats, northeast

INTRODUÇÃO

Na região Nordeste encontra-se 91,36% do rebanho caprino nacional, composto por 8,6 milhões de cabeças (IBGE, 2008), constituído por animais exóticos, SRD e nativos. Nessa região, a criação de caprinos, principalmente aqueles de raças naturalizadas, representa um papel importante na atividade econômica e social, pois em períodos de seca, onde há escassez de forragem e de água, esses animais, por serem rústicos, servem como fonte de proteína, através da carne e leite. Apesar dos caprinos serem considerados adaptados às condições do semiárido, sua produtividade é influenciada pela interação da temperatura do ar com a irradiação, submetendo esses indivíduos às condições de estresse, podendo desencadear distúrbios fisiológicos que podem levar à queda no número de células de defesa, uma vez que o sistema imune é muito vulnerável a essas condições (SILVA, 2005).

De acordo com Birgel Jr. *et al.* (2001), há uma preocupação dos pesquisadores no mundo em estabelecer valores referenciais para o número de hemácias e outros constituintes sanguíneos, sendo estes parâmetros estabelecidos, de preferência, em cada região. Silveira (1988), descreveu o hematócrito como sendo uma estimativa da massa de eritrócitos em relação ao volume sanguíneo. De acordo com Viana *et al.* (2002), variações dos elementos constituintes do hemograma interferem na adaptabilidade dos animais. Na espécie caprina existe pouca informação sobre os valores bioquímicos do sangue, principalmente em raças naturalizadas.

A bioquímica das proteínas séricas é de primordial importância na avaliação do estado nutricional, podendo indicar alterações metabólicas e auxiliar no diagnóstico clínico de diversas enfermidades. Para uma interpretação correta dos resultados obtidos, existe a necessidade de se conhecer os valores de referência para as diferentes espécies, raças, sexo e idades de animais criados em diferentes regiões do Brasil e sob diversas condições de manejo. (BARIONI *et al.*, 2001). De acordo com Gonzalez e Sheffer (2002), a albumina é a proteína mais abundante no plasma sanguíneo, correspondendo a, aproximadamente, 50 % das proteínas circulantes, vindo em seguida a globulina, outra proteína globular também presente no plasma sanguíneo. Kaneko *et al.* (1997), determinaram os valores médios para os níveis de proteína total para a espécie caprina, sendo esses dados amplamente utilizados na rotina, no entanto, valores de referência são necessários para animais de diferentes raças, idades, manejo e estado fisiológico.

Silva (2005), verificou que diferentes níveis de lipídeo e proteína na dieta não afetam a temperatura retal e a frequência respiratória em caprinos no semi-árido, independente da dieta utilizada.

A glicose, o beta-hidroxibutirato (BHB) e os ácidos graxos livres (AGL) estão entre os metabólitos sanguíneos mais utilizados para avaliar o *status* energético dos animais, no entanto, o nível de glicose plasmática é o indicador menos expressivo para essa avaliação, devido a insensibilidade da glicemia a mudanças nutricionais e a sua sensibilidade ao estresse (GONZÁLEZ; SHEFFER, 2002). Segundo Bicalho e Carneiro (2008), nos mamíferos, a concentração estável de glicose no sangue representa um equilíbrio entre os processos bioquímicos envolvendo gliconeogênese, glicogenólise, glicólise, interações hormonais e ingestão de carboidratos. O fígado está envolvido na glicogenólise, gliconeogênese e no metabolismo de retirada da insulina, e é preciso que haja perda de 75% da massa hepática funcional para que ocorra hipoglicemia.

Costa e Vieira (1984) e Regis (2002), constataram na região do sertão no Ceará que, embora o parasitismo ocorra durante todo o ano, os nematódeos são transmitidos de forma mais intensa de março a maio, ou seja, entre a metade do período chuvoso e o início do período seco.

O objetivo deste estudo foi determinar os valores absolutos do eritrograma, leucograma, proteínas totais, albumina, globulina, glicose e OPG em caprinos das raças Canindé e Moxotó, no período chuvoso e seco, criados na região do semiárido Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

Este estudo foi realizado no período de abril e setembro/2007 e abril e setembro/2008 na Embrapa Caprinos e Ovinos localizada no município de Sobral-CE, numa região semiárida do sertão cearense, à 3° 42' de latitude Sul e 40° 21' de longitude Oeste, numa altitude de 83 m. O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana (MILLER, 1971), caracterizada por um período chuvoso de janeiro a junho e um período seco de julho a dezembro, com temperatura média anual de 28°C e pluviosidade média de 759mm/ano.

ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Selecionou-se, aleatoriamente, um total de 15 caprinos da raça Canindé, sendo cinco machos e dez fêmeas e 15 caprinos da raça Moxotó, sendo cinco machos e dez fêmeas, todos provenientes do rebanho da Embrapa Caprinos e Ovinos. Os animais ficaram em regime de semiconfinamento, mantidos em pastagem nativa, caatinga rebaixada, numa taxa de lotação de 1,2 hectare/animal/ano e eram recolhidos à noite em capril de chão batido onde tinham acesso livre à água e a suplementação mineral. Os animais estavam compreendidos numa faixa etária de um ano e meio a três anos e meio e apresentavam escore corporal entre 2,0 e 3,0.

COLHEITA DE AMOSTRA

Antes do experimento, os animais foram avaliados quanto à condição de higiene, procedendo-se a um exame clínico geral, segundo Pugh (2004), estando os mesmos em perfeitas condições para a realização do experimento.

As colheitas de sangue, realizadas através de punção da veia jugular utilizando-se tubo vacutainer® com anticoagulante ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), foram realizadas com os animais, ainda no capril, à sombra, no período da manhã, das 8 horas às 10 horas, nos meses de abril e setembro de 2007 e abril e setembro de 2008. As amostras de sangue foram utilizadas para determinação do leucograma e do eritrograma (COLES, 1984). Para as dosagens de proteína total e glicose, o sangue foi colhido sem a presença do anticoagulante EDTA.

A colheita das fezes foi realizada diretamente da ampola retal dos animais, evitando-se desta forma a contaminação com helmintos de vida livre do solo. As amostras foram coletadas em saquinhos de plástico limpos, identificados com a data da colheita, número, sexo e raça do animal.

Todas as análises laboratoriais foram realizadas nos Laboratórios de Patologia Clínica e Parasitologia da Embrapa Caprinos e Ovinos.

TESTES LABORATORIAIS

1. Eritrograma

Foram avaliados os seguintes parâmetros hematológicos: hematócrito e contagem das hemácias totais (milhões/mL), utilizando-se câmara de Neubauer® modificada e microhematócrito (%). A hemoglobina foi avaliada pelo método da cianometahemoglobina (g/dL), e a partir daí, determinou-se o volume corpuscular médio (VCM) (fL), a concentração de hemoglobina média (HCM) (pg) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) (%).

2. Leucograma

Na amostra sanguínea também foram realizadas a contagem de leucócitos (milhões/mm³), utilizando-se câmara de Neubauer® modificada e a contagem diferencial de células através de lâminas coradas com o Kit Instant-Prov da Newprov®. Os leucócitos foram avaliados quanto aos valores absolutos e relativos. Para a contagem diferencial de leucócitos utilizou-se sangue “*in natura*” através da confecção de dois esfregaços sanguíneos e examinados ao microscópio com objetiva de imersão a óleo (100x), segundo a técnica padronizada por Birgel (1982). Em cada esfregaço sanguíneo foram diferenciados 100 leucócitos, classificados de acordo com suas características morfológicas e tintoriais, identificados como neutrófilos com núcleo segmentado, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos.

3. Proteínas totais

No soro obtido a partir das amostras sanguíneas colhidas sem EDTA foi realizada a dosagem de proteínas totais, usando-se o reativo de biureto que é constituído de uma mistura de cobre e hidróxido de sódio comum complexante que estabiliza o cobre em solução, sendo o tartarato de sódio o recomendado por Gornall e colaboradores (1949) *apud* Zaia *et al.* (1998).

O teste foi realizado segundo Coles (1984), método no qual a concentração sérica de proteína total é determinada pelo método do biureto, utilizando-se 3,0 mL da solução padrão e 50 µL de soro, agitando-se a solução e deixando-a em repouso por 30 minutos. A leitura foi realizada em espectrofotômetro com comprimento de onda de 555 nm contra o branco reativo.

4. Albumina

Para determinação da albumina foi adotada metodologia segundo Dumas *et al.* (1971). A dosagem foi realizada usando-se o verde de bromocresol, onde foi feita uma curva

padrão, procedendo-se a leitura em espectrofotômetro com comprimento de onda de 620 nm, após 30 minutos de descanso.

5. Globulina

A determinação dos valores de globulinas foi realizada através da diferença entre as proteínas totais e albumina (COLES, 1984).

6. Glicose

As dosagens de glicose sérica foram medidas a partir do soro das amostras sanguíneas colhidas sem EDTA. A leitura da glicose foi realizada em espectrofotômetro de comprimento de onda entre 490 e 520 nm, utilizado-se o Kit comercial GLICOSE PAP Liquiform da Labtest®.

7. OPG (ovos por grama de fezes)

A determinação do OPG foi realizada através da câmara de McMaster utilizando-se microscópio óptico com objetiva 10x, multiplicando-se o número de ovos encontrados por 100, segundo a metodologia de Gordon e Whitlock (1939), modificada.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico foram consideradas as seguintes variáveis: período do ano, raça, proteínas totais (g/dL), albuminas (g/dL), globulinas (em g/dL), glicose (mg/dL),

hemácias (milhões/mL), hematócrito (%), hemoglobina (g/dL), VCM (fL), HCM (pg), CHCM (%) e OPG.

Tais variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) simples e nos casos em que houve significância, foi realizada a comparação entre as médias dos grupos através do teste “t” de Student, utilizando-se o cálculo da diferença mínima significativa (dms) em nível de 5% de significância (SNEDCOR; COCHRAN, 1980). Os testes estatísticos foram realizados em planilha eletrônica comercial Microsoft Excel 97.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na raça Moxotó foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) na concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) nos períodos chuvoso e seco, sendo esta variável mais baixa no período chuvoso (Tabela 1). Já com relação à raça Canindé, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) no volume da hemoglobina corpuscular média (HCM), apresentando valores mais baixos na época chuvosa (Tabela 2). Paes *et al.* (2000), encontraram valores mais altos (38, 2%) de CHCM e 7,4 pg para HCM em cabras da raça Parda Alpina no Estado de São Paulo. Silva *et al.* (2008) encontraram valores superiores para hemácias, hematócrito, hemoglobina; inferiores para o VCM e semelhantes para HCHM na raça Moxotó na região do semiárido paraibano. Melo *et al.* (2004) observaram em caprinos SRD no Estado de Pernambuco, os seguintes valores para eritrograma: $13,2 \pm 3,2 \times 10^6/\text{mm}^3$ de hemácias; $26,4 \pm 4,4$ % de hematócrito; $9,1 \pm 1,8$ g/dL de hemoglobina; $21,3 \pm 6,4$ fL de VCM; $7,3 \pm 2,1$ pg de HCM e $34,9 \pm 7$ % de CHCM. Comparando os dados deste trabalho com os de Melo *et al.* (2004), observa-se alguma semelhança, fato esse explicado pela natureza dos animais, no caso rústicos que compartilham o mesmo tipo de *habitat*.

Tabela 1. Média e erro padrão dos valores do eritrograma de caprinos Moxotó avaliados no período chuvoso e seco no Estado do Ceará. 2007 – 2008

Período	Valores do Eritrograma					
	He ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Ht (%)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	HCM (pg)	CHCM (%)
Chuvoso	$11,46 \pm 2,69^a$	$28,23 \pm 3,73^a$	$9,13 \pm 1,84^a$	$25,55 \pm 5,15^a$	$8,15 \pm 1,71^a$	$32,25 \pm 4,97^a$
Seco	$10,46 \pm 2,20^a$	$26,73 \pm 4,28^a$	$9,21 \pm 1,45^a$	$25,95 \pm 3,18^a$	$8,95 \pm 1,36^a$	$34,48 \pm 1,84^b$

Letras diferentes na mesma coluna, indicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste "t" de Student

Tabela 2. Média e erro padrão dos valores do eritrograma de caprinos Canindé avaliados no período chuvoso e seco no Estado do Ceará. 2007-2008

Período	Valores do Eritrograma					
	He ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Ht (%)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	HCM (pg)	CHCM (%)
Chuvoso	$10,54 \pm 3,19^a$	$25,87 \pm 2,79^a$	$8,33 \pm 1,66^a$	$25,01 \pm 4,97^a$	$7,77 \pm 1,77^a$	$31,88 \pm 4,74^a$
Seco	$9,84 \pm 1,82^a$	$25,1 \pm 4,14^a$	$8,47 \pm 1,33^a$	$25,09 \pm 5,46^a$	$8,70 \pm 1,29^b$	$33,84 \pm 2,58^a$

Letras diferentes na mesma coluna, indicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste "t" de Student

Comparando os sexos dentro dos períodos chuvoso e seco, observou-se na raça Canindé que os machos apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) nos monócitos, sendo estes mais baixos no período seco ($138,05$ vs $797,95/\text{mm}^3$) enquanto as fêmeas apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) tanto para os monócitos quanto para os eosinófilos, sendo os monócitos mais baixos na época chuvosa ($251,22$ vs $624,50/\text{mm}^3$) e os eosinófilos mais baixos na época seca ($867,47$ vs $1515,32/\text{mm}^3$). Os linfócitos tanto nos machos como nas fêmeas, não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) nos períodos do ano, dados mostrados na Tabela 3. Marques Jr. *et al.* (1983), em experimento com caprinos SRD, em Minas Gerais, durante dois períodos do ano, encontrou os seguintes valores nos meses de abril e setembro: $11,5$ vs $11,8 \times 10^3 / \text{mm}^3$ de leucócitos; $48,0$ vs $55,0 \%$ de neutrófilos; $6,0$ vs $4,0 \%$ de eosinófilos; $8,0$ vs $0,0 \%$ de monócitos e $76,0$ vs $41,0 \%$ de linfócitos, respectivamente. Observa-se nestes estudos uma tendência dos leucócitos apresentarem menores concentrações no período seco.

Melo *et al.* (2004), estudando o leucograma de caprinos SRD em Pernambuco, observaram $10,3$ ($\times 10^3 / \text{mm}^3$) de leucócitos; $4,0$ ($\times 10^3 / \text{mm}^3$) de segmentados; $0,2$ ($\times 10^3 / \text{mm}^3$) de eosinófilos; $0,01$ ($\times 10^3 / \text{mm}^3$) de basófilos; $0,3$ ($\times 10^3 / \text{mm}^3$) de monócitos e $5,9$ ($\times 10^3 / \text{mm}^3$) de linfócitos. Comparando estes últimos dados, observa-se que os leucócitos, os segmentados e os eosinófilos foram mais elevados no presente estudo na raça Canindé.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão do leucograma de caprinos da raça Canindé, machos (M) e fêmeas (F), avaliados no período chuvoso e seco, no estado do Ceará nos anos de 2007-2008

		Valores absolutos do Leucograma						
Período	Sexo	Leucócitos ($\times 10^3 / \text{mm}^3$)	Bastões ($/ \text{mm}^3$)	Segmentados ($\times 10^3 / \text{mm}^3$)	Linfócitos ($\times 10^3 / \text{mm}^3$)	Monócitos ($/ \text{mm}^3$)	Eosinófilos ($/ \text{mm}^3$)	Basófilos ($/ \text{mm}^3$)
Chuvoso	M	$16,33 \pm$ $4,58^a$	$168,9 \pm$ $192,15^a$	$9,70 \pm 2,85^a$	$4,38 \pm 1,50^a$	$138,05 \pm$ $123,77^a$	$923,8 \pm$ $620,26^a$	0 ± 0^a
		$13,34 \pm$ $4,40^a$	$187,17 \pm$ $367,83^a$	$6,07 \pm 2,52^a$	$5,31 \pm 2,88^a$	$251,22 \pm$ $224,43^a$	$1515,32 \pm$ $924,50^a$	$9,07 \pm$ $27,22^a$
	F	$12,27 \pm$ $5,70^a$	$98,65 \pm$ $170,74^a$	$8,52 \pm 3,82^a$	$3,57 \pm 0,68^a$	$797,95 \pm$ $464,58^a$	$632,10 \pm$ $525,90^a$	0 ± 0^a
		$12,28 \pm$ $5,18^a$	$69,87 \pm$ $154,60^a$	$5,06 \pm 2,54^a$	$5,67 \pm 3,39^a$	$624,50 \pm$ $500,69^b$	$867,47 \pm$ $560,79^b$	0 ± 0^a

Letras diferentes na mesma coluna, indicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste "t" de Student

No leucograma apresentado na Tabela 4, os machos da raça Moxotó apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) quanto aos monócitos, sendo estes mais elevados no período seco em relação ao chuvoso ($482,1$ vs $129,0/\text{mm}^3$), enquanto que as fêmeas apresentaram alteração significativa ($P < 0,05$) tanto nos monócitos quanto nos linfócitos.

Na raça Moxotó, Silva *et al.* (2008), encontraram na Paraíba, $14,2$ ($\times 10^3 /\text{mm}^3$) de leucócitos; $43,2$ % de neutrófilos; 55 % de linfócitos; $0,7$ % de eosinófilos e $0,6$ % de monócitos. Os dados de Melo *et al.* (2004), mostrados acima, apresentaram similaridades com os da série branca da raça Moxotó deste trabalho, enquanto houve maior divergência quanto aos valores dos linfócitos, sendo esses mais baixos na raça Moxotó.

Tabela 4. Valores médios e desvio padrão do leucograma de caprinos da raça Moxotó, machos (M) e fêmeas (F), avaliados no período chuvoso e seco, no estado do Ceará nos anos de 2007-2008

Período	Sexo	Valores absolutos do Leucograma						
		Leucócitos ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Bastões ($/\text{mm}^3$)	Segmentados ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Linfócitos ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Monócitos ($/\text{mm}^3$)	Eosinófilos ($/\text{mm}^3$)	Basófilos ($/\text{mm}^3$)
Chuvoso	M	$11,99 \pm 3,71^a$	$106,65 \pm 117,24^a$	$7,70 \pm 2,85^a$	$3,39 \pm 1,88^a$	$129 \pm 112,07^a$	$672,15 \pm 600,15^a$	0 ± 0^a
		$12,38 \pm 2,66^a$	$136,02 \pm 148,74^a$	$5,56 \pm 1,82^a$	$4,64 \pm 1,15^a$	$157,47 \pm 138,85^a$	$1848,82 \pm 1495,03^a$	$0,05 \pm 7,2^a$
	F	$11,88 \pm 3,16^a$	$60,6 \pm 111,01^a$	$6,69 \pm 1,99^a$	$3,62 \pm 1,55^a$	$482,1 \pm 308,67^b$	$1030,4 \pm 802,98^a$	0 ± 0^a
		$10,64 \pm 5,19^a$	$116,95 \pm 132,49^a$	$4,74 \pm 3,02^a$	$3,85 \pm 1,40^b$	$435,6 \pm 356,9^b$	$1110,6 \pm 1578,06^a$	0 ± 0^a

Letras diferentes na mesma coluna indicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste "t" de Student

Quando analisadas as raças no período chuvoso, observou-se diferença estatística significativa ($P < 0,05$) quanto as proteínas totais e globulina (Tabela 5), enquanto que no período seco não foi observada diferença estatística ($P > 0,05$) entre os parâmetros bioquímicos entre as raças (Tabela 6).

Unanian e Silva (1985), trabalhando com caprinos Moxotó no semiárido do Ceará, encontraram $6,85$ g/dL de proteínas totais, valor esse similar ao encontrado neste experimento. Santa Rosa *et al.* (2005), investigando caprinos no Rio Grande do Norte, obtiveram valores de $7,0$ g/dL para proteínas totais e $3,7$ g/dL de albumina, valores esses também semelhantes aos encontrados neste trabalho. Esses trabalhos, possivelmente por

terem sido realizados no semiárido com animais naturalizados, portanto sob as mesmas condições ofertadas neste experimento, expliquem a semelhança encontrada nos resultados

Tabela 5. Valores bioquímicos médios para as raças Canindé e Moxotó no período chuvoso no estado do Ceará nos anos de 2007-2008

Raça	Parâmetros Bioquímicos		
	Proteínas totais (g/dL)	Albumina (g/dL)	Globulina (g/dL)
Canindé	7,14 ± 0,88 ^a	3,88 ± 0,47 ^a	3,26 ± 0,86 ^a
Moxotó	6,70 ± 0,54 ^b	4,05 ± 0,55 ^a	2,65 ± 0,71 ^b

Letras diferentes na mesma coluna, indicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$), pelo teste "t" de Student

Tabela 6. Valores bioquímicos médios para as raças Canindé e Moxotó no período seco no estado do Ceará nos anos de 2007 - 2008

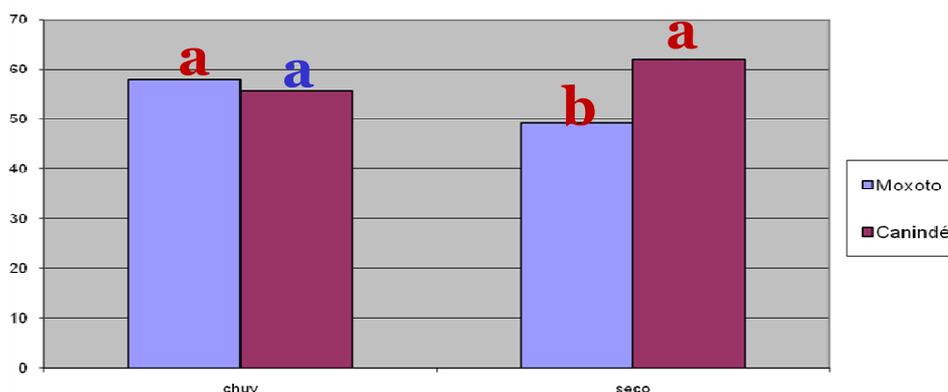
Raça	Parâmetros Bioquímicos		
	Proteínas totais (g/dL)	Albumina (g/dL)	Globulina (g/dL)
Canindé	7,16 ± 0,90 ^a	3,65 ± 0,86 ^a	3,50 ± 0,90 ^a
Moxotó	6,85 ± 0,77 ^a	3,43 ± 0,83 ^a	3,42 ± 1,13 ^a

Letras diferentes na mesma coluna, ndicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste "t" de Student

Observou-se na raça Moxotó, diferença significativa ($P < 0,05$) para glicose quando comparados nos períodos chuvoso (56,89 mL/dL) e seco (49,13 mL/dL), dados esses mostrados na Figura 1. Quando comparou-se as raças houve diferença significativa ($P < 0,05$) no período seco para Canindé 61,96 mL/dL e para a raça Moxotó 41,13 mL/dL.

Araújo e Silva (2008), em experimento com cabras SRD em Mossoró, RN, obtiveram para glicose valor médio de 48,3mL/dL, valor esse menor do que o encontrado no presente trabalho.

Figura 1. Valores médios de glicose para as raças Canindé e Moxotó no período chuvoso e seco no estado do Ceará nos anos de 2007 – 2008



Letras diferentes, porém da mesma cor, indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste "t" de Student ($P < 0,05$).

Para Lehninger (2002), um dos mecanismos de economia no uso da glicose é a redução no metabolismo do fígado e intestino delgado, órgãos estes que têm um consumo elevado de glicose para a manutenção de suas funções. Neste estudo, houve necessidade de maior utilização de glicose no período seco na raça Moxotó, para equilibrar a deficiência energética desse período.

Comparando-se os valores hematológicos nos grupos I e II (Tabela 7) de acordo com o grau de infestação, observa-se que a raça Canindé apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) para o hematócrito, o mesmo não acontecendo com a raça Moxotó, a qual não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) para nenhum parâmetro, como mostra a Tabela 8. Para Silva e Costa (1982), a variação no hematócrito está relacionada com o fator raça.

Tabela 7. Médias e desvio padrão de valores hematológicos em caprinos da raça Canindé nos períodos seco e chuvoso e com diferentes contagens de ovos de nematóides (OPG)

Parâmetro	Grupo I	Grupo II
	(até 800 OPG)	(> 800 OPG)
Contagem de hemácias (céls. x $10^6/\mu\text{l}$)	10,78±1,91 ^a	10,95±3,04 ^a
Hematócrito (%)	26,16±3,51 ^a	24,09±3,23 ^b
Dosagem de hemoglobina (g/dl)	8,98±1,57 ^a	7,79±1,82 ^a
Volume Corpuscular Médio (fL)	25,12±4,07 ^a	23,09±4,93 ^a
Hemoglobina Corpuscular Média (pg)	8,21±1,54 ^a	7,36±1,71 ^a
Concentração Hemoglobina Corpuscular Média (%)	33,66±4,14 ^a	32,19±4,51 ^a

Letras diferentes na mesma linha indicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste “t” de Student

Tabela 8. Médias e desvio padrão de valores hematológicos em caprinos da raça Moxotó nos períodos seco e chuvoso e com diferentes contagens de ovos de nematóides (OPG)

Parâmetro	Grupo I	Grupo II
	(até 800 OPG)	(> 800 OPG)
Contagem de hemácias (céls. x $10^6/\mu\text{l}$)	10,86±2,26 ^a	11,11±3,24 ^a
Hematócrito (%)	27,46±4,57 ^a	26,85±3,31 ^a
Dosagem de hemoglobina (g/dl)	9,18±1,56 ^a	9,02±2,10 ^a
Volume Corpuscular Médio (fl)	25,59±2,26 ^a	25,65±6,65 ^a
Hemoglobina Corpuscular Média (pg)	8,57±1,35 ^a	8,43±2,19 ^a
Concentração Hemoglobina Corpuscular Média (%)	33,48±3,40 ^a	33,40±3,26 ^a

Letras diferentes na mesma linha indicam médias estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) pelo teste “t” de Student.

De acordo com Faria Jr. *et al.* (2002), as alterações significativas nos parâmetros hematológicos observadas em caprinos da raça Saanen, Alpina, Anglo-Nubiana e Toggenburg no estado em São Paulo, apareceram a partir de infestações maiores que 2000 OPG, enquanto

que neste trabalho observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) no hematócrito em animais da raça Canindé com infestação acima de 800 OPG. Por outro lado, os animais da raça Moxotó não apresentaram alteração nas variáveis hematológicas mesmo infectado com mais de 800 OPG.

CONCLUSÕES

O período do ano teve influência sobre o leucograma e as proteínas séricas nos caprinos Moxotó e Canindé no Nordeste;

A raça Canindé mostrou ser mais susceptível a infestação por helmintos do que a Moxotó, embora trabalhos sobre o assunto devam ser aprimorados;

Embora fatores como raça e ambiente influenciem os parâmetros hematológicos, as duas raças apresentaram médias dentro dos limites normais para a espécie, demonstrando estarem adaptadas às condições climáticas do semiárido do Nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D. F.; SILVA, I. P. Valores de amilase, glicose, colesterol e triglicérides em soro de cabras de Mossoró, RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.3, p.97-100, 2008.
- BARIONI, G.; FONTEQUE J. H.; PAES, P; R. O.; TAKAHIRA. R. K.; KOHAYAGAWA, A; LOPES, R. S.; LOPES, S. T. A.; CROCCI, A. J. Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça Parda Alpina. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, 2001.
- BICALHO, A. P. C. V; CARNEIRO, R. A. **Apostila de patologia plínica**. Faculdade de Medicina Veterinária da UFMG. Disponível em: <<http://www.vet.ufmg.br/clinica/documentos>>. Acesso em: 04 de jun. 2008.
- BIRGEL, E. H. Hematologia clínica veterinária. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p.2-34.
- BIRGEL JÚNIOR, E. H.; DANGELINO, J. L.; BENESI, F. J. Valores de referência do eritrograma de bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 2, p. 164-171, 2001.
- COLES. E. H. **Patologia clínica veterinária**. 3ed. São Paulo. Manole, 1984. 528p.
- COLES E. H. **Veterinary clinical pathology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. 421p.
- COSTA, C. A. F.; VIEIRA, L. S. **Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos do estado do Ceará**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1984. 6p. (EMBRAPA-CNPC. Comunicado Técnico, 13).
- DOUMAS, B.T.; WATSON, W. A.; BIGGS, H. S. Albumin standarts and the measurement of serum albumwith bromecresol geen. **Clinica Chimica Acta**, v.31, p.87-96, 1971.
- FARIA JR, S. P.; SILVA, M. M.; SCHEIBEL. M.; MARTINS, M. F.; RABELLO. P.; BERTAGNON, H. G.; GARCIA. M. Uso da contagem fecal de ovos de nematóides (opg) para estimar a condição clínica em caprinos. **Ciências Veterinárias nos Trópicos**, Recife, v.5, n.2/3, p.86-92, 2002.

GONZALEZ F. H. D.; SHEFFER J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: Avaliação metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais. **Anais...** 29º Congresso de Medicina Veterinária: Gramado, Brasil. 2002.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Commonwealth scientific and Industrial Research Organization**, v. 12. P. 50-52. 1939.

IBGE. **Efetivos de rebanho por tipo de rebanho**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 01 de dez. 2008.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic. 1997. p.932.

LEHNINGER. A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. Ed. Sarvier. 3ª Edição. São Paulo. 2002. 975p.

LIMA, M. S. **Correlação da temperatura corporal e volume globular de caprinos (*Capra hircus*, L.) normais da raça Moxotó**. UFRPE, Recife-PE, 68p. Dissertação de Mestrado. 1983.

MARQUES JR, A. P.; LIMA, V. S.; SAMPAIO, I. B. M. Eritrograma e cabras adultas e jovens, naturalmente infectadas com helmintos gastrintestinais, mantidas em regime de confinamento e semi-confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 35(3); 343-52. 1983.

MELO, M. T.; MELO, L. E. H.; REGO, E. W. D'ÂNGELINO. J. L.; RABELO, S. S. A.; SANTOS. A. A.; OLIVEIRA. C. A. A. Hemograma referencial de caprinos criados no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. V. 26, n.2, 2004.

MILLER, A. **Meteorology**. 2ª ed, Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.

PAES, P. R.; BARIONI, G.; FONTEQUE, J. R. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 43-49, 2000.

PUGH, D. C. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2004. 513 p.

REGIS, G. B. **Tipos de hemoglobina de caprinos das raças Saanen, Toggenburg e sem raça definida criados na região semiárida do estado da Bahia: influência de parâmetros hematológicos e do parasitismo gastrintestinal.** 2002. 58 f. Universidade Federal da Bahia Escola de Medicina Veterinária. Mestrado em Medicina Veterinária Tropical. 2002.

SANTA ROSA, K. T.; ROCHA E SILVA, R. C.; SILVA, J. B. A.; SOTO-BLANCO, B. Valores de referência para o perfil eletroforético de proteínas séricas em cabras. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 3, p. 46-48, 2005.

SILVA, M. U. D.; COSTA, C. A. F. Determinação de valores sanguíneos em caprinos jovens de diferentes raças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18., 1982, Balneário de Camboriú, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 1982. p. 233.

SILVA, G. A. **Efeito de fatores extrínsecos sobre parâmetros fisiológicos de caprinos no semiárido paraibano.** Patos - PB: CSTR/UFC. 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária em pequenos ruminantes). 2005.

SILVA, E. M. N. da; SOUZA, B. B.; SILVA, G. A.; CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H.; FREITAS, M. M. S.; BENICIO, T. M. A. Avaliação Hematológica de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 561-566, mar/abr., 2008.

SILVEIRA, J. M. **Patologia clínica veterinária.** teoria e interpretação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 196p.

SNEDCOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical Methods.** Iowa: The Iowa State Univ. Press, 1980.

UNANIAN, M. M.; SILVA, A. E. D. F. Valores bioquímicos no soro sanguíneo de cabras relacionadas ao estado fisiológico e raça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 20(8); 921-927. ago. 1985.

VIANA, R. B.; JUNIOR, E. H.; AYRES, M. C. C.; BIOJONI, F. S. M.; SOUZA, M. C. C.; BIRGEL, E. H. Influência da gestação e do puerpério sobre o leucograma de caprinos da raça Saanen, criados no estado de São Paulo. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v.39, n.4, p.196-201, 2002.

ZAIA; D. A. M.; ZAIA; C. T. B. V.; LICHTIG, J. **Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes.** Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n6/2914.pdf>>. Acesso em: 10. jul. 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período do ano teve influencia sobre o comportamento dos parâmetros clínicos e hematológicos dos caprinos Moxotó e Canindé no Nordeste;

A raça Canindé mostrou-se ser mais susceptível a infestações por helmintos na região Nordeste, embora trabalhos sobre este assunto devam ser aprofundados;

Embora tenha sido observado variação dos parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos nos animais das raças Moxotó e Canindé, estes se encontram dentro da normalidade para a espécie na região Nordeste.

Os parâmetros aqui encontrados servirão de referência para o estudo do grau de adaptação e do metabolismo dessa espécie na região Nordeste do Brasil.

Tendo em vista a abrangência da região semiárida no estado do Ceará, estudos como esse servirão de subsídio para incrementar a produção e produtividade animal na região.