

PARAMETROS FISIOLÓGICOS E HEMATOLÓGICOS DE CAPRINOS EM FUNÇÃO DA ADAPTABILIDADE AO SEMI-ÁRIDO

Elisângela Maria Nunes da Silva

Méd. Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Med. Veterinária, UFCG, Patos, PB.
E-mail: elisangelamns@yahoo.com.br

Bonifácio Benício de Souza

Zootecnista, Professor Associado – UAMV/CSTR/UFCG, Caixa postal 64, 58.708-110, Patos-PB.
E-mail: bonifacio@pq.cnpq.br

Gustavo de Assis Silva

Médico Veterinário, Extensionista Rural do Instituto Agrônomo de Pernambuco.
E-mail: gustavo.assis@ipa.br

RESUMO - Objetivou-se com esta revisão descrever como os elementos climáticos, podem interferir sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de caprinos criados na região do Semi-árido brasileiro. Foram abordadas informações oriundas em sua maioria de trabalhos científicos realizados nos últimos anos na região, que demonstram como os caprinos de várias raças respondem aos efeitos edafoclimáticos para manter a homeotermia em função da adaptabilidade ao ambiente do Semi-árido. Diante dos resultados observados nos artigos, podemos concluir que independente da raça exótica ou naturalizada, o ambiente e suas variáveis, em determinadas épocas do ano e período do dia, podem alterar os parâmetros fisiológicos e hematológicos dos animais, sendo necessária a utilização de estratégias de manejo e nutricionais, que possam minimizar os efeitos deletérios do ambiente, potencializar o bem-estar animal e a produtividade.

Palavras –Chave: Frequência respiratória, temperatura retal, sangue, raças.

PHYSIOLOGIC AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF GOATS IN FUNCTION OF THE ADAPTABILITY TO THE SEMI-ARID

ABSTRACT -The objective of this revision to describe as the climatic elements, they can interfere on physiologic and hematological parameters the goats servants' in the area of the Semi-arid Brazilian. Proceeding information were approached in his majority of scientific works accomplished in the last years in the area, that you demonstrate as the goat of several breeds answer to the effects edafoclimaticos to maintain the homeotermia in function of the adaptability to the atmosphere of the Semi-arid. Before the results observed in the goods, we can end that independent of the exotic breed or naturalized, the atmosphere and their variables, in certain times of the year and period of the day, they can alter the physiologic and hematological parameters of the animals, being necessary se of handling strategies and nutritional, that can minimize the harmful effects of the atmosphere and to potentiate the good to be animal and productivity.

Key words: Respiratory frequency, rectal temperature, blood, breeds

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a caprinocultura vem assumindo importante papel no agronegócio brasileiro deixando de ser uma atividade de subsistência e passando a ter maior destaque como atividade de grande importância econômica, principalmente para a região Semi-árida do Nordeste brasileiro.

No entanto, a associação entre fatores ambientais e de manejo tem feito com que a produtividade da maior parte do rebanho nordestino se mantenha em níveis insatisfatórios (CAMPOS, 1999), já que a produtividade animal pode ser influenciada pela interação dos efeitos genéticos somado aos fatores ambientais do local onde o animal se encontra.

Com o aumento da população rural e a redução no tamanho das propriedades rurais, ocasionada pela divisão

das terras, a caprinocultura vem sofrendo transformações estruturais em seu sistema tradicional de manejo (GUIMARÃES, 2004), dando lugar à implantação de sistemas do tipo semi-intensivo e até intensivo (NOGUEIRA, 2006). Simultaneamente, a essas mudanças tem se observado uma crescente preocupação com a introdução de raças especializadas mais produtivas, através da importação de material genético de outros países, com destaque para raças leiteiras como a Saanen e Alpina, trazidas da França e dos Estados Unidos e as raças de aptidão de corte como a Boer e a Savana de origem Sul Africana, que já vem sendo amplamente criadas no Semi-árido nordestino.

O que tem despertado uma maior preocupação dos estudiosos com relação ao uso desses animais em programas de cruzamento, uma vez que, vários elementos climáticos podem interferir, afetando o desempenho produtivo desses animais ocasionando o insucesso do programa. Por isso, a interação entre animal e ambiente deve ser levada em consideração quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois o conhecimento das variáveis climáticas, sua ação sobre as respostas fisiológicas e hematológicas dos animais, são preponderantes para adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade pecuária (NEIVA et al., 2004).

Portanto, a capacidade dos animais em adaptar-se a um determinado ambiente depende de um conjunto de ajustes no organismo que em condições ambientais estressantes podem causar alterações nos parâmetros fisiológicos (DE LA SOTA et al., 1996) e hematológicos (PAES et al., 2000).

Apesar da vocação natural do semi-árido nordestino para o desenvolvimento da caprinocultura, que representa uma excelente alternativa geradora de trabalho e renda, a forma de criação em conjunto com o manejo inadequado e os fatores climáticos possibilitaram o surgimento de animais rústicos de produtividade reduzida (SILVA, 2005).

Assim, os desafios para aumentar a produção animal nessa região, deverão ser encarados através da utilização de novas técnicas, que viabilizem a escolha de animais cada vez mais adaptados, construção de instalações que ofereçam o máximo de conforto térmico e de sistemas manejo que minimizem os efeitos do ambiente sobre os animais.

Esta revisão teve como objetivo descrever como os elementos climáticos podem interferir sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de caprinos criados na região do Semi-árido brasileiro.

Efeito do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos

A temperatura corporal dos animais homeotérmicos é mantida dentro de limites estreitos por uma série de mecanismos de regulação térmica que incluem as respostas fisiológicas e comportamentais. Entre o animal e o meio existe uma constante transferência de calor dividida em calor sensível e calor insensível. A perda de calor sensível envolve trocas diretas de calor com o

ambiente por condução, convecção ou radiação e dependem da existência de um gradiente térmico ente o corpo do animal e o ambiente (HABEEB et al., 1992). A perda de calor insensível consiste na evaporação da água na superfície da pele, pela sudorese ou através do trato respiratório, usando o calor para mudar a entalpia da água, em evaporação sem modificar a sua temperatura (INGRAM e MOUNT, 1975).

Segundo Muller e Botha (1993) a capacidade dos animais resistirem aos rigores do clima pode ser avaliada por alterações na temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR), sendo a temperatura ambiente a principal responsável por alterações nessas variáveis fisiológicas. Em regiões de elevadas temperaturas o estresse desencadeado pela combinação de fatores climáticos, faz com que os animais na tentativa de manter a homeotermia aumentem a dissipação de calor pela termólise evaporativa, através da sudorese e da respiração (SILVA, 2000).

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

Souza et al. (2009b) ao avaliar a TR de cabras Saanen criadas no Ceará observaram que os animais apesar de terem sido criados em confinamento na ausência de radiação solar direta, sofreram influência das condições climáticas adversas e tiveram alteração em seus parâmetros fisiológicos. Gomes et al. (2008) ao estudarem a influência do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó, observaram que em uma situação de desconforto térmico, no turno da tarde os animais conseguiram manter a TR dentro dos limites normais, em detrimento do aumento dos batimentos cardíacos.

Souza et al. (2009a) ao observarem o efeito do clima e da dieta sobre os parâmetros fisiológicos de cabras Saanen em confinamento no sertão paraibano relataram que houve efeito significativo do turno sobre a TR, a qual apresentou-se bastante elevada no período da tarde. Santos et al. (2005) quando comparam o grau de adaptabilidade entre caprinos exóticos e nativos no Semi-árido, também verificaram que independente da raça o turno influencia diretamente sobre a TR. Medeiros et al. (2008) ao avaliarem cabras leiteiras das raças Saanen e Anglo-Nubiana em ambientes, de sol, sombreado e parcialmente sombreado, verificaram que os animais criados em ambiente de sol apresentaram alteração significativa da TR, uma vez que sofreram mais com o estresse térmico.

Já Silva et al. (2006a) em estudo da adaptabilidade de caprinos das raças Boer, Savana, Anglo-Nubiana e Moxotó no semi-árido paraibano, observaram interação significativa entre raça e turno para TR, sendo no turno da

tarde observadas as maiores médias para este parâmetro. O que também foi relatado por Turco et al. (2004) em seu estudo com caprinos e ovinos confinados a céu aberto.

Souza et al. (2010) ao verificarem o efeito do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos de cabras Saanen e mestiços de Saanen com Boer no Semi-árido observaram efeito de turno para a (TR), mas não observaram diferença significativa entre as raças para esse parâmetro.

Outro parâmetro também bastante utilizado para avaliar o grau de adaptabilidade dos animais homeotérmicos é a frequência respiratória (FR), a mesma é obtida através da auscultação dos movimentos respiratórios ou visualmente contando-se os movimentos respiratórios na região abdominal. Neste processo sob temperatura e umidade normais, cerca de 25% do calor produzido pelos mamíferos em repouso é perdido através da evaporação da água pela respiração (DUKES e SWENSON, 1996).

Para Güttler et al. (1987) a frequência respiratória em caprinos normais apresenta um valor médio de 15 movimentos respiratórios por minuto com valores variando entre 12 e 25 movimentos, podendo esses valores serem influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho.

De acordo com Silva e Araújo (2000) em situação de desconforto térmico a FR é o mecanismo fisiológico mais usado pelos animais, com o intuito de perder calor para o meio ambiente. Silva et al. (2006b) ao avaliarem o efeito da época do ano e do turno sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos mestiços no Semi-árido paraibano observaram que a FR apresentou-se mais elevada na época mais quente do ano e no turno da tarde, contudo os animais mantiveram a homeotermia demonstrando alto grau de adaptação.

Santos et al. (2005) ao estudar a adaptabilidade de caprinos Boer, Pardo-Alpino, Moxotó e Pardo Sertanejo em confinamento, no semi-árido do nordeste, observaram que a FR de todas raças estudadas foram influenciados pela temperatura ambiente, principalmente no turno da tarde, e que mesmo os animais das raças consideradas exóticas apresentaram alto grau de adaptação às condições climáticas do Semi-árido, assemelhando-se as raças naturalizadas, quando confinados.

Silva et al. (2006a) trabalhando com fêmeas caprinas de raças puras, Boer, Savana, Anglo-Nubiana e Moxotó semi-confinados na região semi-árida da Paraíba também relataram da ocorrência de alteração da FR no turno da tarde, quando as temperaturas se apresentavam mais elevadas. O que também foi observado por Souza et al. (2008b) e Acharya et al. (1995).

Pereira et al. (2009) ao avaliar o comportamento de caprinos da raça Saanen no semi-árido paraibano observaram que os animais apresentaram elevação significativa da FR em resposta ao estresse ambiental, sem contudo haver interferência no controle da temperatura corporal. Já Souza et al. (2009a) ao avaliar os parâmetros fisiológicos de cabras Saanen criadas no estado do Ceará verificaram

que embora criados em confinamento e a sombra, os animais sofreram influência dos efeitos do clima, apresentando alteração na FR. Souza et al. (2009b) ao estudar o efeito do clima e da dieta sobre os parâmetros fisiológicos de cabras da raça Saanen em confinamento no sertão paraibano também relataram ter havido alteração na FR, principalmente no turno da tarde e concluíram que estes animais são susceptíveis aos efeitos do clima da região, necessitando de manejo e instalações que permitam amenizar o efeito do estresse térmico.

Turco et al. (2004) em seu estudo com caprinos e ovinos confinados a céu aberto nas condições climáticas do semi-árido nordestino observaram alteração significativa da FR, sendo as maiores médias observadas no turno da tarde. Medeiros et al. (2008) ao avaliarem os parâmetros fisiológicos de cabras leiteiras das raças Saanen e Anglo-Nubiana em ambientes, de sol, sombreado e parcialmente sombreado, verificaram que os animais criados em ambiente de sol apresentaram alteração significativa da FR, uma vez que sofreram mais com o estresse térmico. Ainda segundo os autores para criação de cabras leiteiras deve ser levado em consideração a raça e a sua resposta às condições ambientais.

Gomes et al. (2008) quando estudaram o efeito do ambiente térmico e dos níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó, verificaram que em situação de desconforto térmico, no período de maiores temperaturas os animais conseguiram manter a homeotermia com o aumento da frequência respiratória.

Efeito do ambiente sobre os parâmetros hematológicos

O sangue funciona como veículo de comunicação entre os órgãos e os diversos tecidos, o mesmo é responsável por carrear oxigênio, nutrientes e o dióxido de carbono gerado durante o metabolismo respiratório para a excreção pulmonar, dessa forma, o aumento na frequência respiratória causada por variações edafoclimáticas podem influenciar nos parâmetros hematológicos dos animais (SCHMIDT-NIELSEN, 1996), principalmente, quando estes são expostos diretamente a ambientes com elevadas temperaturas e intensa radiação solar.

O eritrograma representa a parte do hemograma que avalia a série vermelha do sangue. O mesmo além de ser realizado em quase todos os pacientes com doença significativa, para auxiliar nos diagnósticos, também vem sendo bastante utilizado para avaliar a capacidade adaptativa de raças, uma vez que o sangue está diretamente envolvido nos mecanismos de perda de calor.

A região Semi-árida do nordeste brasileiro se caracteriza por apresentar elevadas temperaturas durante todo ano, o que faz com que mudanças internas no organismo animal sejam acionadas para manter a homeotermia. Dentre os sistemas que sofrem alterações em condições climáticas adversas, o sistema circulatório é um dos mais importantes para avaliar não só o estado de

saúde, mas também por ser um indicador de estresse calórico (PAES et al., 2000).

Em condições de elevadas temperaturas, na tentativa de eliminar o calor em excesso o organismo através de seus mecanismos fisiológicos promove a vasodilatação periférica fazendo com que o sangue flua para periferia do corpo, onde através das formas latentes, condução, convecção e radiação ocorrerá a perda de calor para o ambiente na presença de um gradiente térmico (HABEEB et al., 1992). Da mesma forma, em uma situação de estresse por frio o organismo promove uma vasoconstrição periférica fazendo com que o sangue fique retido nos órgãos internos, reduzindo a perda de calor do corpo para o ambiente.

Segundo Jain (1993) os valores hematológicos normais determinados para caprinos são: hemácias de 8 a 18 x 10⁶/ml; hemoglobina de 8 a 12 g/d, hematócrito de 22 a 38%, volume globular médio de 16 a 25 μ³ e hemoglobina corpuscular média de 30 a 36%.

Os constituintes sanguíneos também podem ser alterados em função do ambiente (VIANA et al., 2002), da hora do dia (JAIN, 1993), elevadas temperaturas, altitude e esforço físico, que fazem com que os tecidos solicitem ao organismo maior quantidade de oxigênio. De acordo com Anderson (1996) quanto maior o número de eritrócitos, maior a capacidade de oxigenação dos tecidos, através da oxiemoglobina, já que durante a passagem dos eritrócitos pelos capilares pulmonares a hemoglobina se combina com o oxigênio formando a oxiemoglobina, que ao atravessar os capilares sistêmicos, perde seu oxigênio para os tecidos.

Dentre os fatores climáticos, o estresse desencadeado por elevadas temperaturas pode promover uma redução do hematócrito (HERZ e STEINHAUT, 1978), em virtude da hemodiluição desencadeada pela ingestão excessiva de água. Já em uma situação de esforço físico prolongado este parâmetro pode apresentar-se diminuído devido à desidratação (NUNES et al., 2002). Para Olsson et al. (1995) a influencia do estresse térmico sobre a ingestão de água e alimento pode alterar a osmolaridade e o volume sanguíneo dos ruminantes. Souza et al. (2004) ao estudar o efeito da época do ano sobre os parâmetros hematológicos de caprinos no semi-árido relataram sobre a elevação do hematócrito e do volume globular médio na época mais quente do ano, em decorrência do estresse térmico.

Silva et al. (2008) ao fazer uma avaliação hematológica de caprinos das raças Boer, Savana, Anglo-Nubiana e Moxotó no Semi-árido paraibano observaram que houve efeito significativo de raça para os parâmetros hematológicos: eritrócitos, hematócrito e hemoglobina. Segundo os autores a raça Moxotó apresentou maior número de eritrócitos em relação a raça Savana que apresentou o menor número e a raça Boer não diferiu das raças Savana e Anglo-Nubiana, contudo, todas as raças apresentaram-se dentro da normalidade para a espécie.

Já Souza et al. (2008a) ao verificar os parâmetros hematológicos, hematócrito, hemoglobina, volume

globular e hemoglobina globular média de caprinos mestiços das raças Boer, Kalarari, Savana, Anglo-Nubiana e Moxotó no Semi-árido paraibano só observaram diferença significativa para o valor do hematócrito entre as raças Boer e Moxotó, não havendo diferenças com relação aos demais parâmetros entre as raças.

Roberto et al. (2010) quando estudaram os parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no Semi-árido paraibano não observaram efeito dos níveis de concentrado sobre os parâmetros hematológicos, estando esses dentro dos padrões de normalidade para espécie caprina.

Bezerra et al. (2008) ao estudar o perfil hematológico de cabras clinicamente sadias no Cariri paraibano, não encontraram diferenças significativas para os parâmetros, hemácias, hematócrito, hemoglobina, volume globular e índices hematimétricos absolutos quando comparados com (Ferreira Neto et al., 1986; Jain, 1986; Melo, 2001), contudo segundo os autores valores de referência devem ser determinados para cada região evitando-se dessa forma erros de interpretação de resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados observados nos artigos mencionados nessa revisão, podemos verificar que independente da raça exótica ou naturalizada, o ambiente de criação e suas variáveis climáticas, podem desencadear alterações comportamentais e fisiológicas, que resultam em redução na produção em função da manutenção da homeotermia, sendo necessário a adoção de estratégias de manejo, nutricionais e nas instalações, que possam minimizar os efeitos deletérios do ambiente potencializando o bem estar animal e conseqüentemente aumentando a produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHARYA, R.M.; GUPTA, U.D.; SEHGAL, J.P. et al. 1995. Coat characteristics of goats in relation to heat tolerance in the hot tropics. **Small Ruminant Research**, 18: 245-248.
- ANDERSON, B.E. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. In: SWENSON, M.J. (10.ed) **DUKES Fisiologia dos Animais Domésticos**. Vol. 1, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996. p.623-629.
- BEZERRA, L.R.; FERREIRA, A.F.; CAMBOIM, E.K.A. et al. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no Cariri paraibano. **Ciência e Agroecologia**. v.32, n.3, p: 955-960, 2008.

- CAMPOS, R.T.. Uma abordagem econometrica do mercado potencial de carnes de ovinos e caprinos para o Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**. v.30, n.1,p. 26-47, 1999.
- 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**. v.74, n.1, p. 133-139, 1996.
- DUKES, H.H.; SWENSON, H.J. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11ªed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996. 856p.
- FERREIRA NETO, J.M.; MARQUES JUNIOR, A.P.; Carvalho, M.M. Hemograma de caprinos do nascimento até um ano de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.38, n.5, p. 645-656, 1986
- GOMES, C.A.V.; FURTADO, D.A.; MEDEIROS, A.N. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.12, n.2, p.213-219, 2008.
- GUIMARÃES, M.P.S.L. Custos de Produção de Leite de Cabra – Capril – Sanri, Florestal, MG. In: V ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DO SUL DE MINAS E MÉDIA MOGIANA, Espírito Santo do Pinhal, 2004. **Anais...**, Espírito Santo do Pinhal, 2004. CD-ROM.
- GÜTLER, H.; KETZ, A.; KOLB, E. et al. **Fisiologia Veterinária**. 4ªed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1987. 612p.
- HABEEB, A.L.M.; MARAY, I.F.M.; KAMAL, T.H. **Farm animals and the environment**. CAB, Cambridge. 1992. 428p.
- HERZ, A. E STEINHAUT, D. The reaction of domestic animal to heat stress. **Animal Research Development**, [S.l.], n.7, p. 7-38, 1978.
- INGRAM, D.L.E MOUNT, L.E. **Man and Animals in Hot Environments**. Springer-Verlag, New York, 1975. 185p.
- JAIN, N. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea & Febinger, 1993. 417p.
- JAIN, N. C. **Schalm's veterinary hematology**. 4ª ed. Philadelphia: Lea & Febinger, 1986. 1221 p.
- MEDEIROS, L.F.D.; VIEIRA, D.H.; OLIVEIRA, C.A. et al. Reações fisiológicas de caprinos das raças Anglo-Nubiana e Saanen mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. **B. Industr. Anim**. v.65, n.1, p.07-14, 2008.
- MELO, M.T. **Hemograma referencial criados no estado de Pernambuco: procedimentos clínico-laboratoriais e avaliação da influência dos fatores etário e sexual**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 72f. 2001.
- MULLER, C. J. C.; BOTHA, J. A.; SMITH, W. A. Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South África. **South African Journal of Animal Science**. v.24, p.61-66, 1993.
- NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.
- NOGUEIRA, F.R.B. **Tipologia de sistemas de produção no Semi-árido**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Campina Grande/PPG Medicina Veterinária, Patos-PB, 55f. 2006.
- NUNES, A.S.; BARBOSA, O.R.; SAKAGUTI, E.S. et al. Efeito de dois regimes de suplementação e dois sistemas de produção, nos constituintes sanguíneos de cabras Saanen durante a lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1245-1250, 2002.
- OLSSON, K.; HERMELIN-JOSATER, M.; HILALI-HOSSAINE, J. et al. Heat stress causes excessive drinking in fed and food deprived pregnant goats. **Comparative Biochem Physiology**. v.10, n.4, p.309-317,1995.
- PAES, P. R.; BAIRONI, 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.; SOUZA, B.B.; SANTOS, F.O. et al. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça Saanen no Semi-árido paraibano. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 4, 2009, João Pessoa, **Anais...**, João Pessoa: Sincorte, 2009.
- ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B.B.; SILVA, A.L.N. et al. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no Semi-árido paraibano. **Revista Caatinga**, v.23, n.1, p.127-132, 2010.
- SANTOS, F.C.B.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P. et al. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**. v.29, n.1, p. 142-149, 2005.

- SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal – adaptação e meio ambiente**. 5ª ed. São Paulo, 1996. p.546.
- SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A. et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**. v.30, n.3, p.516-521, 2006a.
- SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A. et al. Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no Semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**. v.32, n.2, p.561-566, 2008.
- SILVA, F.L.R e ARAÚJO, A.M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no Semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.4, p.1028-1035, 2000.
- SILVA, G.A. **Efeito de fatores extrínsecos sobre parâmetros fisiológicos de caprinos no Semi-árido paraibano**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Campina Grande/PPG Medicina Veterinária, Patos-PB, 77f, 2005.
- SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P. et al. Efeito da época do ano e do período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no Semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.10, p.903-909, 2006b.
- SILVA, R.G. **Introdução à bioclimatologia animal**. 1ª ed. Nobel, São Paulo, 2000. p. 286.
- SOUZA, B.B.; LOPES, J.J.;ROBERTO, J.V.B. et al. Efeito do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos Saanen e mestiços ½Saanen + ½Boer no Semi-árido paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 20, 2010, Palmas, **Anais...**, Palmas: Universidade Federal do Tocantis/ABZ, 2010.
- SOUZA, B.B.; SILVA NETO, F.L.; PORTO, M.L.; GOMES, T.L.S. Efeito do clima e da dieta sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de cabras da raça Saanen em confinamento no sertão paraibano. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE,4, 2009a. João Pessoa, **Anais...**, João Pessoa: Sincorte, 2009a.
- SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; ALFARO, C.E.P. et al. Efeito da época do ano sobre os parâmetros hematológicos de caprinos no semi-árido Paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, **Anais...**, Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.
- SOUZA, B.B.; SOUZA, E.D.; SILVA, R.M.N. et al. Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos no semi-árido paraibano. Comunicação. **Ciência e Agrotecnologia**. v.32, n.1, p. 314-320, 2008a.
- SOUZA, P.T.; SALLES, M.G.F.; ARAÚJO, A.A.. Avaliação dos parâmetros fisiológicos de cabras Saanen criadas em clima tropical semi-úmido no estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,46, 2009b, Maringá, **Anais...**, Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009b.
- SOUZA,B.B.; SOUZA, E.D.; CEZAR, M.F. et al. Temperatura superficial e índice de tolerância ao calor de caprinos de diferentes grupos raciais no semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**. v.32, n.1, p.275-280, 2008b.
- TURCO, S.H.N.; ARAÚJO, G.G.L.; BADE, P.L. et al. Respostas Fisiológicas de caprinos e ovinos em confinamento a céu aberto, nas condições climáticas do semi-árido nordestino. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,41, 2004, Campo Grande, **Anais...**, Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.
- VIANA, R.B.; JUNIOR, E.H.; AYRES, M.C.C. et al. 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.