

PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DE CAPRINOS DE CORTE SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO¹

JOÃO VINÍCIUS BARBOSA ROBERTO², BONIFÁCIO BENICIO DE SOUZA^{3*}, ANDERSON LUÍZ NASCIMENTO DA SILVA⁴, SORAYA VITAL JUSTINIANO⁵, MARTA MARIA SOARES FREITAS⁵

RESUMO - O experimento foi conduzido na fazenda experimental NUPEARIDO pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Paraíba, Brasil. O objetivo da pesquisa foi avaliar os parâmetros hematológicos assim como o grau de adaptação de caprinos F1 Boer x SRD criados em regime semi-intensivo e submetidos a diferentes níveis de suplementação concentrada na região do semi-árido paraibano. Foram utilizados 24 animais F1 Boer x SRD, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado com quatro níveis de suplementação (0,0; 0,5; 1,0; e 1,5 % do PV em MS) e 6 repetições. Avaliou-se os parâmetros ambientais e hematológicos objetivando verificar o grau de tolerância dos animais ao ambiente. Nos parâmetros ambientais observou-se que houve efeito significativo de turnos ($P < 0,05$) com elevação das temperaturas durante a tarde. Já nos parâmetros hematológicos, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Foi concluído que os diferentes níveis de suplementação não exercem efeito significativo sobre os parâmetros hematológicos de caprinos resultantes do cruzamento da raça Boer e SRD na região do semiárido paraibano e que os animais demonstram alta capacidade de tolerância às condições climáticas dessa região por manterem os constituintes sanguíneos normais de acordo com os padrões para a espécie.

Palavras-chave: Estresse calórico. Bioclimatologia. Hemograma.

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF GOATS OF CUT SUBMITTED AT DIFFERENT LEVELS OF SUPPLEMENTATION IN PARAIBA'S SEMI-ARID

ABSTRACT - The experiment was done in the experimental farm NUPEARIDO belonging to the Federal University of Campina Grande, Patos, Paraíba, Brazil. The objective of the research was to evaluate the hematological parameters as well as the adaptation degree of goats F1 (Boer x SRD) created in semi-intensive regime and submitted at different levels of concentrated supplementation in the area or the semi-arid Paraíba. 24 animals were used F1 (Boer x SRD), distributed in a delineation entirely randomized with four levels supplementation (0.0; 0.5; 1.0; and 1.5 % of PV in MS) and 6 repetitions. It was evaluated the environmental and hematological parameters aiming at to verify the degree of tolerance of the animals to the atmosphere. In the environmental parameters it was observed that there was significant effect of shifts ($P < 0.05$) with elevation of the temperatures during the afternoon. Already in the hematological parameters, there was not significant difference among the treatments. It was concluded that the different supplementation levels don't exercise significant effect on the hematological parameters of goats resultants of the crossing of the Boer race and SRD in the area of the semi-arid Paraíba and that the animals demonstrate high capacity of tolerance to the climatic conditions of that area for they maintain the normal sanguine representatives in agreement with the patterns for the species.

Keywords: Heat stress. Bioclimatology. Hemogram.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 15/10/2009; aceito em 12/05/2010.

Trabalho de monografia de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária do primeiro autor.

²Aluno de Mestrado, PPGZ/UFCG, Caixa Postal 64, 58708-110, Patos - PB; rockervinicius@hotmail.com

³Professor Associado da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, 58708-110, Patos - PB, bonif@cstr.ufcg.edu.br

⁴Mestre em Zootecnia, PPGM/UFCG, Caixa Postal 64, 58708-110, Patos - PB; andlms@hotmail.com

⁵Médica Veterinária, UFCG, Caixa Postal 64, 58708-110, Patos - PB; medvet.marta@gmail.com

INTRODUÇÃO

A caprinocultura representa importante atividade sócio-econômica para a população do semiárido, região castigada pelas frequentes secas. O processo de ocupação do nordeste o crescimento da população com conseqüente divisão das superfícies dos sistemas de produção, assim como a modernização da agropecuária contribuíram para o surgimento de um grande número de sistemas de produção com estrutura e funcionamento diferenciados no semiárido (NOGUEIRA; SIMÕES, 2009).

A produção caprina é influenciada pelos sistemas de produção e fatores climáticos, que podem provocar alterações fisiológicas e interferir na produtividade animal (SILVA et al., 2005). A interação entre animal-ambiente deve ser levada em consideração quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, considerando-se que o conhecimento das variáveis climáticas, suas ações sobre as respostas comportamentais e fisiológicas dos animais, são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade pecuária (NEIVA et al., 2004).

A importação de animais de raças especializadas, para cruzamentos com raças nativas e sem padrão racial definido (SRD), visando aumentar a produtividade dos rebanhos locais, destaca-se a Boer, que vem sendo criada e pesquisada no semiárido e em outras regiões do país (MARTINS JÚNIOR et al., 2007a).

Quando os caprinos estão em uma zona de termoneutralidade o mínimo de energia é requerida para manter constante a temperatura corporal. Entretanto quando esses animais são expostos a temperaturas ambientais acima ou abaixo da temperatura crítica, superior e inferior, há uma necessidade de energia adicional para manter o comportamento fisiológico (SILVA et al., 2006a).

Fisiologicamente os animais reagem diferentemente a exposições freqüentes a radiação solar, à mudanças drásticas de temperatura dentre outros fatores ambientais alterando o comportamento e a produtividade dos mesmos, além de sofrerem mudanças em vários parâmetros fisiológicos. Dentre esses fatores fisiológicos, encontram-se os parâmetros hematológicos, que podem ser citados como importante ferramenta para avaliar tanto o estado de saúde do animal como o grau de estresse térmico ao qual ele está sendo submetido. Os animais criados sob diferentes condições climáticas podem apresentar evidentes variações dos elementos constituintes do hemograma. Assim, os valores obtidos para os animais criados em uma região não podem ser considerados, sem uma adequada avaliação, como padrão de referência fora dessa região (BIRGEL JÚNIOR et al., 2001).

Diversos fatores podem influenciar os valores de referência do hematócrito, tais como: espécie, sexo, raça, idade, estado fisiológico e hora do dia

(JAIM, 1993). 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 e do período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos no semiárido, Silva et al. (2006b) observaram que o volume globular médio e o hematócrito elevaram-se na época mais quente do ano (de setembro a dezembro), devido o estresse térmico.

Assim, em virtude dessas variações, a avaliação dos parâmetros hematológicos de caprinos de corte criados no semiárido paraibano é de fundamental importância para se obter um melhor conhecimento sobre o grau de adaptabilidade desses animais às condições climáticas da região. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar os parâmetros hematológicos correlacionados ao grau de adaptação de caprinos $\frac{1}{2}$ Boer $\frac{1}{2}$ SRD, criados em regime semi-intensivo e submetidos a diferentes níveis de suplementação concentrada, na região do semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na fazenda experimental NUPEARIDO pertencente ao Centro de Saúde tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, localizada na microrregião de Patos-PB, no semiárido paraibano. Caracteriza-se por apresentar um clima BSH (Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992). Foram utilizados 24 animais machos inteiros F1 Boer x SRD, com idade aproximada de 120 dias, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 X 2, quatro níveis de suplementação (0,0; 0,5; 1,0 e 1,5%) e dois turnos (manhã e tarde), com seis repetições, com duração de 75 dias.

Os animais foram submetidos a um sistema de criação semi-intensivo, alimentados com um concentrado formulado segundo a AFRC (1995) e ARC (1980), composto por milho moído (53,21%), farelo de soja (3,76%), torta de algodão (13,61%), farelo de trigo (24,43%), calcário (1,5%), cuja composição química encontra-se na Tabela 1. A composição percentual dos minerais componentes do núcleo mineral ofertado aos animais: núcleo mineral (1,74%) e óleo de soja (1,75%), para um ganho de peso médio diário de 200 g/cab/dia, encontra-se na Tabela 2.

O arraçamento foi realizado às 16 horas e no decorrer do dia os animais eram mantidos no pasto composto por pastagem nativa (caatinga) numa área de 2,4 hectares, com água, "ad libitum".

Os parâmetros ambientais foram avaliados diariamente, com leituras realizadas às 9:00 e às 15:00 horas, obedecendo às normas meteorológicas internacionais, com o auxílio de equipamentos como: termômetro de máxima e mínima, termômetro de

bulbo seco e úmido, termômetro de globo negro e anemômetro digital, instalados na área experimental e nas mesmas condições ambientais as quais os animais foram expostos. O objetivo foi o de determinar, através dos dados ambientais, os índices de tempera-

tura e umidade (ITU): $ITU = ta + 0,36.tpo + 41,5$, e o índice de temperatura e globo negro e umidade (ITGU): $ITGU = TGN + 0,36(Tpo) + 41,5$ (BUFFINGTON et al. 1981).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes utilizados no suplemento oferecido aos animais.

Ingredientes	MS (%)	EB (Mcal/Kg)	PB (%)	CINZAS (%)
Farelo de soja	91,44	4,52	32,39	5,95
Torta de algodão	94,22	5,21	26,40	6,23
Farelo de trigo	90,81	4,29	19,67	2,34
Milho moído	45,46	4,32	8,83	1,13
Óleo de soja	–	8,31	–	–
Calcário	99	–	–	99
Núcleo mineral	99	–	–	99
Ração total	91,94	4,65	14,55	5,12

Os parâmetros hematológicos foram obtidos através da venipunção da jugular, coletando-se 4 mL de sangue em tubos de ensaio, com duas gotas por tubo de anticoagulante etilenodiaminotetracético (EDTA), sal dissódico, para realização do hemograma. As amostras de sangue foram mantidas em isopor com gelo até sua chegada ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (CSTR-UFCG). As contagens

Tabela 2. Composição percentual dos minerais componentes do núcleo mineral ofertado aos animais.

Ingredientes	Quantidades/kg
Cálcio (Ca)	130 g
Fósforo (P)	75 g
Magnésio (Mg)	5 g
Ferro (Fe)	1.500 mg
Cobalto (Co)	100 mg
Cobre (Cu)	275 mg
Manganês (Mn)	1.000 mg
Zinco (Zn)	2.000 mg
Iodo (I)	61 mg
Selênio (Se)	11 mg
Enxofre (S)	14 g
Sódio (Na)	151 g
Cloro (Cl)	245 g
Flúor (F)	Máx. 0,75 g

de eritrócitos (Er) foram realizadas em câmara do tipo Neubauer modificada através da diluição das células, utilizando-se uma pipeta semi-automática de 20 microlitros. Para determinação do hematócrito (Ht), foi utilizada a técnica do microhematócrito por 15 minutos, conforme descrito por Ayres et al (2001), na qual se utilizaram tubos capilares homogêneos de 75 milímetros de comprimento por um milímetro de diâmetro. A determinação do teor de hemoglobina (Hb) no sangue foi realizada pelo método da cianometahemoglobina, utilizando o analisador bioquímico automático, BIOPLUS 2000, com auxílio de Kit comercial próprio para dosagem de hemoglobina, LABTEST DIAGNÓSTIC.

Os índices hematimétricos absolutos: volume globular médio (VGM) e concentração de hemoglobina globular média (CHGM) foram obtidos a partir da contagem do número de Er, do Ht e do teor de Hb. Foram avaliados os valores médios de HE, HB, HT, HCM, CHCM e VCM.

Os resultados foram submetidos ao programa Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG – Versão 5.0) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis ambientais encontram-se na Tabela 3. O índice de temperatura de globo negro é um dos parâmetros ambientais mais utilizados para determinação de conforto ambiental. As médias referentes aos parâmetros ambientais indicam que houve efeito de turnos ($P < 0,05$) em todas as variáveis, com um aumento significativo das variá-

veis ambientais no turno da tarde. As médias do ITGU tanto na sombra como no sol foram respectiva-

mente 81,35 e 90,74 demonstrando uma situação de estresse térmico em ambos os turnos.

Tabela 3. Médias e índices das variáveis ambientais, temperatura do bulbo seco (TBS), temperatura do bulbo úmido (TBU), Temperaturas máxima (T.MÁX) e mínima (T.MIN.), índice de temperatura e umidade (ITU), índice de temperatura do globo negro e umidade na sombra (ITGU SB), índice de temperatura do globo negro e umidade no sol (ITGU SL).

Turnos	TBS	TBU	ITU	ITGU SB	ITGU SL	T.MAX	T.MIN
Manhã	26,02 B	21,53 B	74,93 B	75,14 B	87,29 B	-----	-----
Tarde	32,04 A	24,32 A	81,38 A	87,57 A	94,19 A	-----	-----
Médias	29,03	22,92	78,15	81,35	90,74	31,24	24,86
CV%	6,84	13,70	2,84	3,30	4,37		

Estudando o efeito da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína os as resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos Silva et al. (2006a) encontraram médias de ITGU de 80,16 e 87,17 para os turnos manhã e tarde, respectivamente, e afirmou que esses valores se apresentaram elevados, porém não devem ser considerados como situação perigosa para caprinos mestiços de Anglo-Nubiano com SRD, já que os mesmos não apresentaram respostas fisiológicas fora dos padrões normais para a espécie. Assim, as médias encontradas nesse estudo (81,35 e 90,74), provavelmente também não devem ser consideradas como situação perigosa, já que os parâmetros hematológicos encontrados estão dentro do padrão normal para a espécie caprina.

Em pesquisa para avaliar a adaptabilidade de caprinos no semiárido, Santos et al. (2005) registraram médias para o ITGU de: 77,5 e 85,5 na sombra, para os turnos manhã e tarde respectivamente, e de 98, no sol durante a tarde. Os valores de ITGU até 74 definem situação de conforto térmico; de 74 a 78, situação de alerta; de 79 a 84, situação perigosa; e acima de 84, situação de emergência para vacas leiteiras (BAËTA e SOUZA, 1997).

As médias das temperaturas ambiente no turno da manhã foram de 26,02, o que indica uma situação de conforto térmico para caprinos, segundo Baêta e Souza (1997), porém no turno da tarde, a temperatura ultrapassou a zona de conforto térmico (32,04), que segundo os mesmos autores é de 30 °C, se aproximando da temperatura crítica de tolerância ao calor que é de 35 °C.

Ao estudarem o efeito do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina, Brasil et al. (2000) observaram que a diferença entre manhã e tarde foi sempre maior nos animais estressados, e citam que os fatores responsáveis por este efeito foram a temperatura ambiente mais alta à tarde, associada à elevação da temperatura corporal provocada pelo ciclo nictemeral dos animais.

Os valores médios de ITU variaram de 74,93 no turno da manhã, a 81,38 no turno da tarde. Hahm (1985), citado por Martins Júnior et al. (2007a), afir-

maram que para os animais domésticos em geral, um valor de ITU inferior ou igual a 70 indica condição normal, não estressante; entre 71 e 78 é considerado crítico; entre 79 e 83, indica perigo; e acima de 83 constitui uma situação de emergência. Assim, pode-se afirmar que as médias de ITU encontradas nesse estudo para o turno da manhã, estão dentro dos valores considerados críticos, enquanto que as médias de ITU no turno da tarde se encaixam dentro dos valores que indicam uma situação de perigo.

As médias dos parâmetros hematológicos encontram-se na Tabela 4. Verificou-se que não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de concentrado sobre os parâmetros hematológicos, estando esses dentro dos padrões de normalidade para a espécie caprina (SILVA, 2006).

Nessa pesquisa ocorreu uma variação no valor das hemácias de 11,86 a 12,05 (10^6 mm^3), discordando do que foi encontrado por Silva et al. (2006b), ao comparar os efeitos da época do ano sobre os parâmetros hematológicos, encontrando os seguintes valores: 15,3 e 13,9 para as épocas de maio a agosto e de setembro a dezembro respectivamente. As médias dos valores de hemácias desse estudo também foram abaixo dos valores encontrados por Iriadam (2007), que trabalhando com cabras registraram valores de 16,50 a 21,50 $\times 10^6/\text{mm}^3$. Já Bezerra et al. (2008), estudando o perfil hematológico de caprinos leiteiros clinicamente sadios no cariri paraibano, encontrou uma média de hemácias de 14,48 (10^6 mm^3), sendo esta média também superior à desse estudo. De acordo com Swenson e Reece (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 combina-se com o oxigênio formando a oxiemoglobina, que ao atravessar os capilares sistêmicos, perde seu oxigênio para os tecidos.

A média para hemoglobina foi 10,32 g/dl embora tenha sido superior ao valor médio registrado por Bezerra et al. (2008) que foi de 9,0 g/dl, ainda é uma média baixa, o que confirma a ausência de um estresse severo, pois de acordo com Silva et al.

(2006a), a função da hemoglobina consiste no transporte de oxigênio dos pulmões para os diferentes tecidos, e em situações de estresse o valor da HB deve se apresentar elevado devido a elevada taxa de consumo de oxigênio.

Em trabalho realizado com caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano, Silva et al. (2008) verificaram uma variação para o hematócrito de 23,20% a 30,20%, valores esses abaixo dos observados nesse estudo, os quais variaram de 28,83 a

Tabela 4. Médias dos parâmetros Hematológicos: hemácias (HE), hemoglobina (HB), Hematócrito (HT), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) de caprinos F1 Boer x SRD, submetidos a diferentes níveis de suplementação.

Níveis de suplementação	HE (10 ⁶ mm ³)	HB (g/dl)	HT (%)	VCM (μ ³)	HCM (pg)	CHCM (%)
0,0%	11,93 A	10,45 A	29,83 A	25,00 A	8,85 A	35,23 A
0,5%	12,02 A	10,60 A	29,50 A	24,62 A	8,85 A	35,93 A
1,0%	12,05 A	9,70 A	28,83 A	24,17 A	8,12 A	33,55 A
1,5%	11,86 A	10,55 A	29,66 A	25,00 A	8,97 A	35,55 A
CV%	11,61 A	12,25	9,19	4,56	7,56	8,36

As médias seguidas de letras semelhantes não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

29,83%, e que estão dentro da normalidade segundo (VIANA et al., 2002). Com a elevação da temperatura ambiente, o animal perde líquido através da pele e do aparelho respiratório o que contribui para a redução do volume plasmático, levando a um aumento na concentração do hematócrito (SWENSON; REECE 1996).

Os valores do VCM tiveram uma variação de 24,17 a 25,00 μ³. Segundo Blood e Studdert (1999), os valores ideais de VCM para caprinos variam de 16 a 25μ³, assim, a variação encontrada nesse estudo está dentro dos valores tidos como ideais para a espécie. Bezerra et al. (2008) registraram média de VCM de 19,0 μ³, com desvio padrão de ± 3. Já Silva et al. (2006b), estudando o efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos, encontraram valores médios de VCM de 15,5 e 19,2 para as épocas de maio a agosto e de setembro a dezembro, respectivamente. Conforme Bezerra et al. (2008), um estresse por calor de longa duração pode reduzir o número de eritrócitos e o volume globular, levando a uma hemocentração em função da diminuição da ingestão de água e alimentos, influenciando diretamente nos índices hematimétricos absolutos (VCM, HCM e CHCM).

O número de eritrócitos, o teor de hemoglobina e o valor do hematócrito são preponderantes para determinação dos índices hematimétricos absolutos VCM e CHCM, além de serem utilizados para a classificação das anemias nos animais. Assim a alteração nesses índices pode estar relacionada com vários fatores, tais como desidratação, excitação, altitude e alimentação (SILVA et al. 2006a).

A concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) observada foi de 35,23 a 35,93%. Souza et al. (2008), estudando as respostas fisiológi-

cas de diferentes grupos genéticos de caprinos no semiárido paraibano, encontrou valores de CHCM para o grupo ½ Boer + ½ SRD de 40,04 %, valores esses superiores aos encontrados neste estudo.

CONCLUSÕES

As condições ambientais no semiárido são estressantes, principalmente, no turno da tarde;

Os caprinos resultantes do cruzamento da raça Boer e SRD, criados a pasto no semiárido e submetidos a diferentes níveis de suplementação demonstram alta capacidade de adaptação às condições climáticas da região, por manterem os constituintes sanguíneos dentro dos limites normais para a espécie caprina.

REFERÊNCIAS

AYRES, M. C. C. et al. Avaliação da influência de fatores relacionados ao sexo sobre a variabilidade do eritrograma de zebuínos (*Bos indicus*, Linnaeus, 1758) da raça Nelore, criados no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 1, n. 2, p. 31-36, 2001.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais e conforto térmico**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246 p.

BEZERRA, L. R. et al. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no cariri paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 955-960, 2008.

- BIRGEL JUNIOR, E. H. et al. Valores de referência do eritograma 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.
- BRASIL, L. H. A. et al. Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1632-1641, 2000.
- BRASIL, Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas**: (1961-1990). Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992. 84p.
- BUFFINGTON, D. E. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2006.
- IRIADAN, M. Variation in certain hematological and biochemical parameters during the peri-partum period in kilis does. **Small Ruminant Research**, v. 73, n. 1, p. 54- 57, 2007.
- JAIN, N. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea e Febinger, 1993. 417 p.
- MARTINS JÚNIOR, L. M. et al. Adaptabilidade de caprinos Boer e Anglo – Nubiana às condições climáticas do meio-norte do Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 214, p. 103-113. 2007a.
- MARTINS JÚNIOR, L. M. et al. Respostas fisiológicas de caprinos Boer e Anglo-nubiana em condições climáticas de meio-norte do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 1-7, 2007b.
- NEIVA, J. N. M. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santas Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.
- NOGUEIRA, F. R. B.; SIMÕES, S. V. D. Uma abordagem sistêmica para a agropecuária e a dinâmica evolutiva dos sistemas de produção no nordeste semi-árido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 1-6, 2009.
- NUNES, A. S. et al. Efeito de Dois Regimes de Suplementação Alimentar e Dois Sistemas de Produção, nos Constituintes Sangüíneos de Cabras Saanen Durante a Lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 1245-1250, 2002.
- SANTOS, F. C. B. et al. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 142-149, 2005.
- SILVA, E. M. N. et al. Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 561-566, 2008.
- SILVA, G. A. et al. Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos sob estresse térmico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 154-161, 2006a.
- SILVA, G. A. et al. 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 e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 903-909, 2006b.
- SILVA, G. A. et al. Efeito das épocas do ano e de turno sobre os parâmetros fisiológicos e seminais de caprinos no semi-árido paraibano. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, PB, v.1, n.1, p.7-14, 2005.
- SOUZA, B. B. et al. Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos no semi-árido paraibano, **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 32, n. 1, p.314-320, 2008.
- SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes Fisiologia dos animais domésticos**. 11 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 1996, 856 p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG 5.0 (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas)**. Viçosa-MG, 1993.
- VIANA, R. B. 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.