

Efeito do ambiente e da idade sobre as respostas fisiológicas e constituintes sanguíneos de cabritos Anglo Nubiano

Effect of environment and age on the physiological responses and blood constituents of Anglo-Nubian goats

Bonifácio Benício de Sousa ▪ João Vinícius Barbosa Roberto ▪
Alessandra de Sousa Alves ▪ Elisângela Maria Nunes da Silva ▪
Gustavo de Assis Silva ▪ Bennio Alexandre de Assis Marques ▪ Nayanne Lopes Batista

BB Sousa ▪ JVB Roberto (Autor para correspondência) ▪ email: viniciusjv@yahoo.com.br
AS Alves ▪ EMN Silva ▪ GA Silva ▪ BAA Marques ▪ NL Batista

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Caixa Postal 64, 58708-110, Patos, PB, Brasil

Recebido: 17 de Junho, 2014 ▪ Revisado: 16 de Outubro, 2014 ▪ Aceito: 18 de Outubro, 2014

Resumo Objetivou-se avaliar o efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas e a influência da idade sobre os parâmetros hematológicos de cabritos Anglo Nubians no semiárido nordestino. Utilizou-se 22 cabritos com idade de 30 a 70 dias de nascido, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, nos turnos manhã e tarde, com 22 repetições. Não houve efeito de turnos para as variáveis temperatura retal e frequência respiratória. Verificou-se médias de temperaturas retais de 39,21 e 39,37 °C, para os turnos manhã e tarde, respectivamente. Para a FR, observou-se médias de 39,23 e 42,68 mov. / Min., para manhã e tarde, respectivamente. Para a TS, verificou-se uma média de 31,27 °C para o turno da manhã e uma média de 33,31 °C para a tarde, tendo a análise de variância revelado efeito de turno para todas as diferentes regiões corporais dos animais, sendo as maiores médias registradas no turno da tarde. Para os parâmetros contagem de hemácias, volume globular, volume globular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média houve efeito de idade. Já para as médias de hemoglobina e leucócitos, não houve diferença significativa entre as idades estudadas. As respostas fisiológicas dos animais se mantiveram dentro do padrão normal, indicando que o aparelho termorregulatório dos cabritos foi eficiente em manter a homeotermia. A TS sofreu influência das temperaturas ambientes, se elevando no período da tarde. A idade influencia a maioria dos constituintes sanguíneos de caprinos jovens. Os dados hematológicos obtidos podem servir de referência para cabritos jovens criados em condições ambientais tropicais.

Palavras-chave caprinos, faixa etária, fisiologia, hematologia

Abstract This study aimed to evaluate the effect of the environment on physiological responses and the influence of age on hematological parameters of Anglo-Nubians goats in the semiarid northeast. Were used 22 young goats with 30 to 70 days old, distributed in a completely randomized design, in morning and afternoon shifts, with 22 repetitions. There was no effect of shifts for the variables rectal temperature and respiratory frequency. There was means of rectal temperatures of 39, 21 and 39, 37 °C for the morning and afternoon shifts, respectively. For RF, observed means of 39, 23 and 42.68 mov. / Min for morning and afternoon, respectively. For ST, there was an average of 31, 27 °C for the morning shift and an average of 33, 31 °C for the afternoon, having the analysis of variance revealed effect of shift for all the different body parts of the animals and registered the highest average in the afternoon. For the parameters erythrocyte count, corpuscular volume, mean corpuscular volume and mean corpuscular hemoglobin concentration, was significant effect of age. Already for mean hemoglobin and leukocytes, there was no significant difference between the ages studied. The physiological responses of the animals were maintained within the normal pattern, indicating that the thermoregulatory apparatus from the goats was effective in maintaining the homeothermy. The ST was influenced by ambient temperatures, rising in the afternoon shift. The age affects the majority of the blood constituents of young goats. Hematological data obtained can serve as a reference for young goats created in tropical environmental conditions.

Keywords goats, Age group, physiology, hematology

Introdução

A caprinocultura cada vez mais assume um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social do Nordeste, consolidando-se como uma das principais atividades do cenário agropecuário brasileiro.

Nesse contexto a exploração de raças exóticas que aumentem o desempenho produtivo dos rebanhos nativos e o estudo da adaptação destas ao clima tropical tem sido de grande importância.

Segundo Roberto e Souza (2011), o ambiente é um dos fatores fundamentais na adequação dos animais a um sistema de produção. Assim os estudos bioclimatológicos servem como ferramenta fundamental para contribuir com a defesa e seleção de animais mais adaptados às condições climáticas do semiárido.

Os caprinos são animais considerados rústicos, porém 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 (Brasil et al 2000).

A região nordeste do Brasil destaca-se pela expressiva população de caprinos, portanto muitas pesquisas têm sido realizadas em prol do desenvolvimento desta atividade pecuária. Dentre os diversos estudos já existentes com esta espécie, há poucas pesquisas a respeito da hematologia caprina no semiárido da Paraíba. Assim, devido a escassez de informação a cerca deste assunto, trabalhos devem ser realizados para determinação dos parâmetros de normalidade, para que estes sirvam para determinar um perfil hematológico e um padrão de respostas fisiológicas em caprinos, de acordo com fatores regionais, fisiológicos e de faixa etária.

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas e a influência da idade sobre os parâmetros hematológicos de cabritos Anglo nubiano no semiárido nordestino.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Pendência, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada na mesorregião do Agreste Paraibano, na microrregião do Curimataú ocidental no município de Soledade - PB. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo semiárido quente – Bsh, com chuvas concentradas nos meses de janeiro a junho (EMEPA-PB, 2012).

Foram utilizados 22 cabritos com idade de 30 a 70 dias de nascido, da raça anglonubiana, distribuídos em um

delineamento inteiramente casualizado, em dois turnos (manhã e tarde) com 22 repetições. Os animais foram mantidos em regime intensivo com amamentação artificial através de mamadeiras, e a partir do 2º mês de vida foi adicionado farelo de trigo e milho, juntamente a duas mamadas diárias. A água foi fornecida ad libitum.

As variáveis ambientais temperatura do ar (TAr), umidade relativa (UR) e temperatura de globo negro (Tgn), foram obtidas através de um *datalogger* tipo *HOBO* com cabo externo acoplado ao globo negro instalado no local de abrigo dos animais. Com os valores obtidos determinou-se o Índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU): $ITGU = Tgn + 0,36 * Tpo + 41,5$ (Buffington et al 1981).

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS), e foram aferidos nos turnos da manhã e tarde nos horários de 08h30min e 13h30min, respectivamente.

Para obtenção da temperatura retal (TR) utilizou-se de um termômetro clínico digital com escala de 32 a 43,9 °C, sendo este introduzido no reto do animal de forma que o bulbo fique em contato com a mucosa, permanecendo por um período até que emitisse um sinal sonoro, que indicava a estabilização da temperatura. A frequência respiratória foi medida por meio da auscultação indireta, com o auxílio de um estetoscópio flexível colocado ao nível da região torácica, contando-se o número de movimentos respiratórios em 15 segundos, e então multiplicando-se este valor por 4, obtendo-se assim o número de movimentos respiratórios por minuto.

A temperatura superficial foi verificada com o auxílio de um termômetro infravermelho sem contato (ST3-Raytec), em sete pontos distintos do animal: fronte, pescoço, costado, lombo, coxa, canela e ventre. A análise de variância foi realizada utilizando-se do Programa de Análises Estatísticas Genéticas (SAEG, 1993).

Para a realização de hematologia, foram coletados 3 ml de sangue através da venipunção da jugular, e colocados em tubos de ensaio, com duas gotas por tubo de anticoagulante etilenodiaminotetracético (EDTA). As amostras foram mantidas em isopor com gelo até sua chegada ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário-CSTR-UFCG, onde, num prazo de 24 horas, concluiu-se o eritrograma (contagem de hemácias, volume globular, hemoglobina, volume corpuscular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média) e o leucograma (contagem total e diferencial de leucócitos).

As contagens de eritrócitos (Er) foram realizadas em câmara do tipo Neubauer modificada e, para tanto, a diluição das células foi feita utilizando-se pipeta semi-automática de 20 microlitros (Vallada 1999). Para determinação do hematócrito (Ht), foi utilizada a técnica do microhematócrito

por 15 minutos, conforme descrito por Ayres (1994), na qual utilizaram-se 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, conforme técnica descrita por Mello (2001), 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 (Ferreira Neto e Viana 1977). Foram avaliados os valores médios de HE, HB, HT, HCM, CHCM e VCM.

Os dados foram avaliados estatisticamente por meio do teste de Tukey em nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

As médias das variáveis ambientais temperatura ambiente (TA), temperatura do globo negro (TGN), umidade relativa (UR) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) nos turnos manhã e tarde encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 Médias das variáveis ambientais, temperatura do ar (TA), temperatura do globo negro (TGN), índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e umidade relativa (UR) nos turnos manhã e tarde.

Variáveis e índices Ambientais	Horário	
	Manhã	Tarde
TA (°C)	24,30	30,27
TGN (°C)	24,66	30,64
ITGU(°C)	73,83	79,37
UR (%)	83,32	55,93

A temperatura ambiente no turno da tarde (30,27°C) apresentou-se um pouco acima da temperatura máxima de conforto térmico para caprinos de acordo com Baeta e Souza (2010), que estabelece valores de 20 a 30°C para esta espécie.

De acordo com Gomes et al (2008), é comum no semiárido que as temperaturas nos horários mais quentes do dia fiquem acima da zona de conforto térmico para caprinos. Porém, na presente pesquisa, a TA se manteve dentro da zona de conforto térmico para caprinos. Isso se deve principalmente à época de coleta dos dados ambientais, os quais foram registrados em meses nos quais as temperaturas ambientes na região são mais amenas (janeiro e fevereiro).

O índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) é um dos parâmetros ambientais mais utilizados para determinação do conforto ambiental e leva em consideração

a radiação térmica, fator ambiental importante para animais criados em pasto mas também para animais criados em confinamento (Roberto et al 2014).

A média de ITGU no turno da tarde se apresentou abaixo do valor classificado por Souza (2010), como indicativo de estresse baixo nos caprinos, que é de 83,0 indicando que os animais não sofreram estresse térmico.

Com relação à umidade relativa, as médias observadas revelam altos índices de umidade no turno da manhã. De acordo com Baêta e Souza (2010), a umidade relativa ideal para criação de animais domésticos situa-se entre 50 e 70%. Assim, observa-se que somente no turno da tarde (55,93%) a UR está dentro dos padrões normais, enquanto que no turno da manhã (83,32%), ela eleva-se além do considerado ideal.

As médias dos parâmetros fisiológicos temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), temperatura superficial da frente (TSF), temperatura superficial do pescoço (TSP), temperatura superficial do costado (TSC), temperatura superficial do lombo (TSL), temperatura superficial da coxa (TSCX), temperatura superficial da canela (TSCN) e temperatura superficial do ventre (TSV), no período da manhã e tarde, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 Média da temperatura retal (TR), da frequência respiratória (FR), temperatura superficial da frente (TSF), temperatura superficial do pescoço (TSP), temperatura superficial do costado (TSC), temperatura superficial do lombo (TSL), temperatura superficial da coxa (TSCX), temperatura superficial da canela (TSCN) e temperatura superficial do ventre (TSV), nos turnos manhã e tarde.

Variáveis	Horário	
	Manhã	Tarde
TR (°C)	39,21 ^a	39,37 ^a
FR (Mov. / min)	39,23 ^a	42,68 ^a
TSF (°C)	38,32 ^b	41,59 ^a
TSP (°C)	31,29 ^b	32,54 ^a
TSC (°C)	31,00 ^b	32,38 ^a
TSL (°C)	30,11 ^b	32,39 ^a
TSCX (°C)	30,11 ^b	32,36 ^a
TSCN (°C)	28,02 ^b	30,34 ^a
TSV (°C)	30,09 ^b	31,59 ^a

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem estatisticamente entre si (P<0,05) pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise de variância demonstra que, para as variáveis temperatura retal e frequência respiratória, não houve efeito de turnos (Figura 1). Verificou-se médias de temperaturas retais de 39,21 e 39,37 °C, para os turnos manhã e tarde, respectivamente.

De acordo com Neiva et al (2004), a elevação da temperatura ambiente exerce efeito sobre a TR dos animais, o que é corroborado por Roberto et al (2014), quando afirmam que sob o processo de estresse calórico no turno da

tarde, há uma marcante variação da TR e uma consequente hipertermia, ficando evidente que a temperatura ambiente à tarde venha a ser a origem dessa hipertermia. Porém, como nesta pesquisa os dados ambientais demonstram que as temperaturas ambientes se mantiveram amenas (24,30 °C na manhã e 30,27 °C à tarde) e os animais foram mantidos ao abrigo do sol e assim parcialmente livres da influência da radiação solar, pode-se justificar assim, a não ocorrência do efeito de turnos sobre a TR.

Segundo Feitosa (2004), a média de TR para caprinos jovens varia entre 38,8 e 40,2 °C. Assim, pode-se inferir que as médias obtidas neste experimento estão dentro dos padrões tidos como normais para idade e para a espécie.

Pode-se perceber através da figura 1, que a dissipação de calor pela evaporação nas vias respiratórias foi responsável por possibilitar aos animais a manutenção da temperatura retal, de um turno para o outro, havendo assim uma maior variação da FR do que da TR, do turno da manhã para o da tarde. Isso indica que o aparelho termorregulatório dos animais foi eficiente, conseguindo manter a temperatura corpórea dentro dos padrões normais para a espécie, com pouca variação entre os turnos e possibilitando-os estocarem pouco calor durante o dia.

Para a FR, foram observadas as médias de 39,23 e 42,68 mov. / Min., para os turnos manhã e tarde, respectivamente.

Silva et al (2010), avaliando a adaptabilidade de raças caprinas ao Semiárido através dos parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento, observaram médias de FR para

caprinos Anglo Nubiano inferiores (30,55 mov./min.) às encontradas nesta pesquisa. Medeiros et al (2007), trabalhando com caprinos jovens e adultos, também observaram médias de FR inferiores (caprinos jovens 31,67 mov. / min. e adultos 30,83 mov./min) às do presente estudo.

Roberto et al (2014), trabalhando com caprinos jovens Saanen e mestiços Saanen e Boer em confinamento, no semiárido paraibano, também não observaram efeito de turnos para a FR, assim como Silva et al (2011).

Segundo Dukes e Swenson (1996), a FR é considerada normal quando apresenta valor médio de 15 mov min⁻¹, variando entre 12 e 25 mov min⁻¹, valores esses passíveis serem influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, tamanho dos animais e idade. Este último fator explica o fato dos valores encontrados na presente pesquisa terem se apresentado maiores aos comparados com os de outros autores, já que animais mais jovens tendem a apresentar frequências respiratórias maiores.

Com relação às temperaturas superficiais, verificou-se uma média de 31,27 °C para o turno da manhã e uma média de 33,31 °C para o turno da tarde, tendo a análise de variância revelado efeito de turno para todas as diferentes regiões corporais dos animais, sendo as maiores médias registradas no turno da tarde (Figura 2).

No turno da tarde, essa variação ocorreu provavelmente em função do menor gradiente térmico entre a superfície dos animais e a temperatura do ar, por causa da elevação da temperatura ambiente nesse turno.

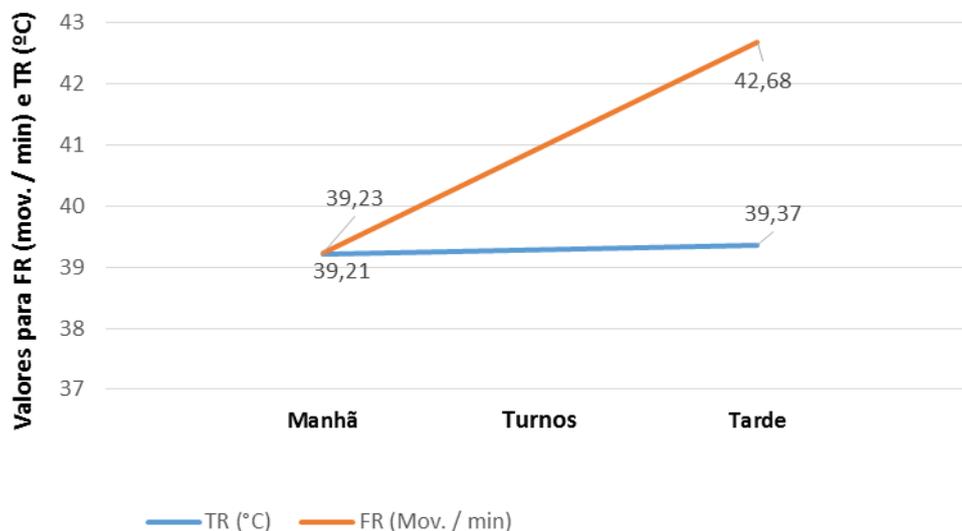


Figura 1 Comportamento da temperatura retal (TR) e da frequência respiratória (FR) nos turnos manhã e tarde.

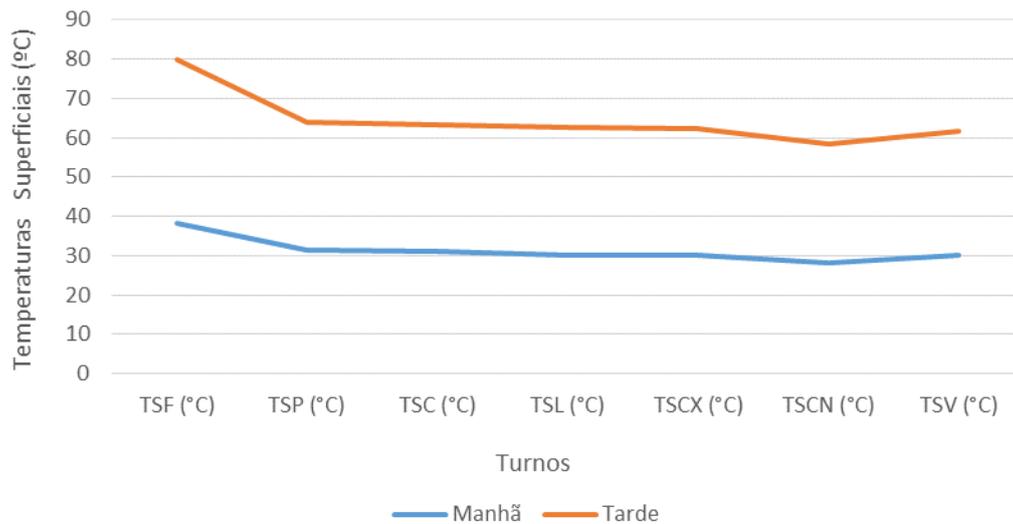


Figura 2 Temperaturas superficiais nas diferentes regiões corporais pesquisadas, nos turnos manhã e tarde.

Trabalhando com caprinos jovens e também criados em confinamento na região do Cariri paraibano, Leite et al (2012) registraram uma média de 32,83 °C, semelhante ao que foi observado na presente pesquisa. Já Roberto et al (2012), avaliando as respostas fisiológicas de caprinos adultos no semiárido paraibano, verificaram médias de 29,47 °C para o turno da manhã e 34,30 °C para o turno da tarde.

Ao determinar as respostas fisiológicas de caprinos Moxotó e Canindé, com idades médias de seis meses, Lucena et al (2013) também observaram o efeito da temperatura ambiente sobre a temperatura superficial dos animais, ao registrarem 26,2 °C para temperaturas ambientes médias de 24,8 °C, e 33,4 °C para temperaturas ambientais médias de 31,6 °C.

Roberto et al (2014), ao analisarem as temperaturas superficiais também em diferentes regiões do corpo de caprinos, verificaram um aumento significativo, do turno da manhã para o turno da tarde, na temperatura superficial de todas as regiões corporais estudadas, mesmo em ambiente de confinamento.

Em toda a literatura consultada, foi evidente o efeito da elevação da temperatura ambiental no turno da tarde sobre a elevação das temperaturas superficiais nos animais, corroborando os dados observados na presente pesquisa (Figura 2).

Por conta de processos fisiológicos termorregulatórios como a vasodilatação e sudorese, que são ativados para promover uma maior dissipação de calor, frente a um ambiente de altas temperaturas, ocorre naturalmente o aumento do fluxo sanguíneo do núcleo central para a superfície animal, havendo conseqüentemente, o transporte por parte do sangue, de energia térmica para a superfície, ocorrendo assim uma elevação na temperatura superficial.

As médias dos parâmetros hematológicos encontram-se na Tabela 3. A análise da variância revelou que para os

parâmetros contagem de hemácias, volume globular, volume globular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média houve efeito de idade. Já para as médias de hemoglobina e leucócitos, não houve diferença significativa entre as idades estudadas.

Com relação ao número de hemácias, os cabritos com 70 dias de idade apresentaram maiores médias ($11 \times 10^6 \mu\text{L}$) do que os animais com 30 dias de idade ($9,8 \times 10^6 \mu\text{L}$). Roberto et al (2010), avaliando os parâmetros hematológicos de caprinos de 120 dias de idade, no semiárido paraibano, registraram uma média de HE de $11,96 \times 10^6 \text{ mm}^3$, o que foi semelhante ao observado na presente pesquisa, para os cabritos de 70 dias de idade. Já Oliveira et al (2012), estudando o perfil hematológico de caprinos Canindé, observaram médias de HE para caprinos filhotes de até 4 meses de idade de $12.63 (x10^6 / \mu\text{L}) \pm 2.47$.

Tabela 3. Médias dos parâmetros Hematológicos: hemácias, hemoglobina (HB), Hematócrito (VG), volume globular médio (VGM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e Leucócitos, nas diferentes idades.

	30 dias	70 dias
Hemácias ($X 10^6 \mu\text{L}$)	9,8 ^b	11,0 ^a
HB (g/dL)	9,1 ^a	8,8 ^a
VG (%)	28,9 ^a	26,7 ^b
VGM (fL)	29,5 ^a	24,4 ^b
CHCM (%)	31,5 ^b	33,1 ^a
Leucócitos ($X10^3 \mu\text{L}$)	20,3 ^a	19,4 ^a

Médias seguidas de letras diferentes na linha, dentro de cada fator, diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se perceber na presente pesquisa, que os valores de HE se elevam com a idade (Figura 3), o que pode ser verificado também por Hawkey et al (1984), Oliveira et al (2012), e também por Silva et al (2008), quando trabalhando com caprinos de 5 meses em média de idade, observaram

uma média de HE de 16.153,00 mm³ para caprinos da raça Anglo Nubiana.

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 combinasse com o oxigênio formando a oxiemoglobina, que ao atravessar os capilares sistêmicos, perde seu oxigênio para os tecidos. Dessa forma, pode-se inferir que os animais mais velhos, no caso os de 70 dias de idade, são mais aptos a se adaptarem às condições ambientais tropicais, por apresentarem maior a capacidade de oxigenação dos tecidos, do que os mais novos.

As médias observadas para os teores de HB foram de 9,1 g/dL e 8,8 g/dL, para as idades de 30 e 70 dias, respectivamente, não havendo efeito significativo entre as idades (Figura 3). O que está de acordo com o que foi verificado por Bezerra et al (2008), que verificaram médias de 9,0 g/dL para HB e também não verificaram diferenças significativas entre diferentes idades estudadas.

Estudos atuais realizados por Yigit et al (2002), com o objetivo de avaliar a influência da idade e do sexo sobre os parâmetros sanguíneos de ovinos das raças Sakiz e Karayaka, verificaram que os ovinos jovens apresentaram médias mais altas do que as obtidas nos animais adultos ($p < 0,05$), com relação a concentração de hemoglobina ($8,33 \pm 0,5$ e $6,81 \pm 0,2$ g/dL), o que está de acordo com o encontrado na presente pesquisa.

De uma forma geral, o número de eritrócitos, a concentração de hemoglobina e volume globular são mais elevados no recém-nascido e diminuem durante os dias subsequentes no primeiro mês de vida (Ullrey et al 1965; Upcott 1971; Pieragostini et al 2000; Borjesson et al 2000; Yigit et al 2002).

De acordo com Gutler et al (1986), os valores mínimos de HB são de 7,0 g/dL. Assim, considerando os valores encontrados nesta pesquisa como baixos, pode-se inferir que os animais estavam na ausência de um estresse severo, pois de acordo com Silva et al (2006) 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.

Para os valores de VG, a análise de variância revelou efeito de idade, com médias de 28,9 % para os cabritos de 30 dias de idade, e 26,7 % para os animais de 70 dias de idade (Figura 3), discordando do que foi observado por Oliveira et al (2012) e também por Bezerra et al (2008), os quais não observaram efeito de idade para este parâmetro.

Gama et al (2007), avaliando a influência da idade e da raça sobre o eritrograma de cordeiros, verificaram que os valores de VG decresceram significativamente ($p < 0,05$) até os 30 dias de idade nos animais mestiços de morada nova

com Dorper e Rabo Largo com Dorper. Estes autores ainda afirmaram que partir dos 45 dias e até os 90 dias de idade os valores de VG aumentaram gradualmente ($p > 0,05$).

Oliveira et al (2012) observaram, para caprinos filhotes de até 4 meses de idade, médias de VG de $30,63\% \pm 6,93$. Já Silva et al (2008), registraram para caprinos Anglo Nubiano de 5 meses em média de idade, valores médios de VG de 27,90%, afirmando encontram-se dentro da normalidade de acordo com Jain (1986) e Viana et al. (2002). Assim pode-se afirmar que os valores encontrados nesta pesquisa também estão dentro dos padrões normais para a espécie.

Bezerra et al (2008) verificaram médias de 27 % para o VG de caprinos jovens com idade até 24 meses, resultados também semelhantes com o observado no presente trabalho.

De acordo com Paes et al (2000), os parâmetros sanguíneos têm sido utilizados mundialmente para avaliar o estado de saúde dos animais e também como indicadores de estresse calórico. Para Lee et al (1974), o hematócrito é uma estimativa da massa de eritrócitos em relação ao volume sanguíneo, podendo aumentar em função de uma desidratação, devido à perda de líquidos, mecanismos evaporativos de dissipação de calor ou diminuir em função de anemias, prenhes avançadas, hemólise e severidade da carga calórica imposta sobre o animal. Assim, pode-se afirmar que no presente trabalho, houve ausência de um estresse severo, já que não se verificou elevação das médias de VG além do padrão normal.

Com relação ao VGM, a análise de variância revelou efeito de idade, tendo os animais de 30 dias de idade apresentando as maiores médias (29,5 fL) e os animais de 70 dias de idade, uma média de 24,4 fL (Figura 3). Oliveira et al (2012) observaram, para caprinos filhotes de até 4 meses de idade, médias de VGM de $24,45 \text{ fL} \pm 6,03$, o que foi semelhante ao observado para os animais de 70 dias de idade deste experimento. Para Oliveira et al (2012) com base em Kramer (2006), os dados estão dentro da média para a espécie.

Segundo Blood e Studdert (1999), os valores ideais de VCM para caprinos variam de 16 a $25\mu^3$, assim pode-se perceber que no presente estudo, só os animais de 70 dias de idade apresentaram valores dentro dessa normalidade.

De acordo com Bezerra et al. (2008), um estresse por calor de longa duração pode reduzir o número de eritrócitos e o volume globular, levando a uma hemoconcentração 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 2006).

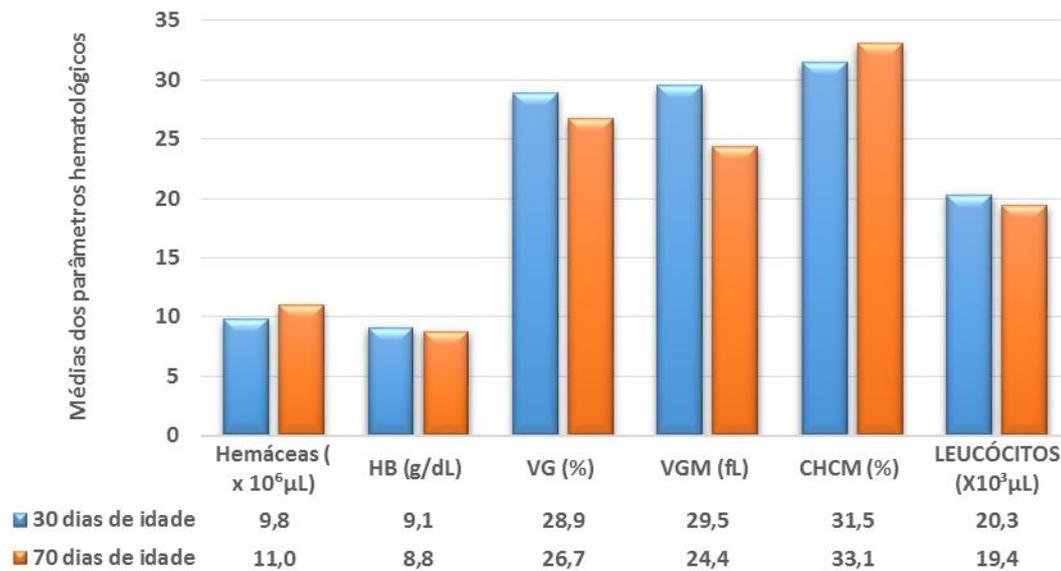


Figura 3 Parâmetros hematológicos em função das diferentes idades avaliadas.

Conclusões

As condições ambientais da mesorregião do Agreste Paraibano, nos meses de janeiro a fevereiro, não oferecem situações de estresse térmico em nenhum dos turnos para cabritos com até 70 dias de idade. Mesmo em ambiente de confinamento e condições ambientais amenas, a temperatura da superfície dos animais sofreu influência das temperaturas ambientes, se elevando no período da tarde.

Referências

Ayres MCC, (1994) Eritrograma de Zebuínos (*Bos indicus*, Linnaeus, 1759) da raça Nelore criados no estado de São Paulo, influência dos fatores etários, sexual e do tipo racial. 1994. Dissertação - Universidade de São Paulo, São Paulo.

Baêta FC, Souza CF (2010) Ambiência em edificações Rurais: conforto animal. Universidade Federal de Viçosa, Brasil. 269 p.

Bezerra LR, Ferreira AF, Camboim EKA, Justiniano SV, Machado PCR, Gomes BB (2008) Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no cariri paraibano. *Ciência e Agrotecnologia* 32:955-960.

Blood DC, Studdert VP (1999) *Comprehensive Veterinary Dictionary*. 2ª Edição. W. B. Saunders.

Borjesson DL, Christopher MM, Boyce WM (2000) Biochemical and hematologic reference intervals for free-ranging desert bighorn sheep. *Journal of Wildlife Diseases*. 36: 294-300.

Brasil LHA, Wechesler FS, Baccari Jr F, Gonçalves HC, Bonassi IA (2000) Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 6:1632-1641.

Nas condições do experimento, o aparelho termorregulatório de cabritos com idades de até 70 dias é eficiente para manter a homeotermia, tanto no turno da manhã quanto à tarde.

O desenvolvimento etário influencia a maioria dos constituintes sanguíneos de caprinos jovens Anglo Nubiano. Os dados hematológicos obtidos podem servir de referência para cabritos jovens da raça Anglo Nubiana, criados em condições ambientais tropicais.

Buffington DE, Collazo-arocho A, Canton GH, Pitt D, Thatcher WW, Collier R J (1981) Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Transactions of the ASAE*, Michigan. v: 711-714.

Costa MJRP, Tonhati H, Oliveira PSPF (1985) Polimorfismo da hemoglobina, hematócrito e taxa de hemoglobina em vacas Jersey. *Veterinária e Zootecnia*. 1:23-30.

Dukes HH, Swenson HJ (1996) *Fisiologia dos animais domésticos*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 856p.

Emepa Empresa Estadual de Pesquisa agropecuária da Paraíba S/A. EMEPA (2012) Estação Experimental de Pesquisa, http://www.emepa.org.br/empresa/ee/ee_exp_dependencia.pdf. Acessado em: 09 de janeiro de 2014.

Feitosa FL (2004) *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico*. São Paulo: Roca, p. 81.

Ferreira Neto JM, Viana ES (1977) *Patologia Clínica Veterinária*. Belo Horizonte: Rabelo. 279p.

Gama SMS, Matos JR, Zacharias F, Chaves Filho RM, Guimarães JE, Bittencourt TCBSC, Ayres MCC (2007) Dinâmica do eritrograma de cordeiros, resultantes do cruzamento entre animais

- de raças nativas criadas no Nordeste e a raça Dorper, desde o nascimento até os seis meses de idade. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 8:11-23.
- Gomes CAV, Furtado DA, Medeiros AN, Silva DS, Pimenta Filho E, Lima Júnior V (2008) Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 12:213-219.
- Gütler H, Ketz A, Kolb E (1986) *Fisiologia veterinária*. 2. ed. São Paulo: Guanabara. 569 p.
- Hawkey CM, Hart MG, Fitzgerald AK (1984) Hematological values in mouflon (*Ovis musimon*): Influence of age, sex, season and vitamin E status. *Research in Veterinary Science*. 36(1):37-42.
- Jain NC (1993) *Essentials of Veterinary Hematology*. Philadelphia: Lea & Febinger, 417p.
- Kramer JW (2006) Normal hematology of cattle, sheep and goats, p.1075- 1084. In: Feldman BF, Zinkl JG, Jain NC (5th ed) *Schalm's Veterinary Hematology*. Williams and Wilkins, Philadelphia
- Lee JA, Roussel JD, Beatty JF (1974) Effect of temperature season on bovine adrenal cortical function, blood cell profile, and milk production. *Journal of Dairy Science*. 59:104-108.
- Leite JRS, Furtado DA, Leal AF, Souza BB, Silva AS (2012) Influência de fatores bioclimáticos nos índices produtivos e fisiológicos de caprinos nativos confinados. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 16:443-448.
- Lucena LFA, Furtado DA, Nascimento JWB, Medeiros AN, Souza, BB (2013) Respostas fisiológicas de caprinos nativos mantidos em temperatura termoneutra e em estresse térmico. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 17:672-679.
- Medeiros LFD, Vieira DH, Oliveira CA, Fonseca CEM, Pedrosa IA, Guerson DF, Pereira VV, Madeiro AS (2007) Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos sprd (sem padrão racial definido) pretos e brancos de diferentes idades, à sombra, no município do rio de janeiro, RJ. *Boletim Indústria Animal*.64:277-287.
- Melo MT (2001) Hemograma referencial de caprinos criados no estado de Pernambuco: procedimentos clínico-laboratoriais e avaliação da influência dos fatores etário e sexual, 2001. 72p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Clínica Médica) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Neiva JNM, Teixeira M, Turco SHN, Oliveira SMP, Moura AAAN, (2004) 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* 33:668-678.
- Oliveira MGC, Nunes TL, Paiva ALC, Bezerra TCG, Fernandes NS, Vale AM, Barrêto Junior RA, Paula VV (2012) Aspectos hematológicos de caprinos (*Capra hircus*) da raça Canindé criados no Rio Grande do Norte. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 32:4-8.
- Paes PR, Barioni G, Fontque JR (2000) Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. *Veterinária Notícias*. 6: 43-49.
- Pieragostini E, Petazzi F, Rubino G, Rullo R, Sasanelli M. (2000) Switching emoglobínico, quadro ematológico e primo encontro com i parassiti endoeritrocitari enzootici in agnelli autoctoni pugliesi. *Obiettivi & Documenti Veterinari* . 7/8.:31-40.
- Roberto JVB, Souza BB, Silva ALN, Justiniano SV, Freitas MMS (2010) Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. *Revista Caatinga*. 23:127-132.
- Roberto JVB, Souza BB (2011) Fatores ambientais, nutricionais e de manejo e índices de conforto térmico na produção de ruminantes no semiárido. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 6: 08 -13.
- Roberto JVB, Marques BAA, Souza BB, Azevedo SS, Assis Neto, DYC (2012) Carço de algodão na dieta de cabras saanen no semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 13:271-282 .
- Roberto JVB, Souza BB, Furtado DA, Delfino LJB, Marques BAA (2014) Gradientes térmicos e respostas fisiológicas de caprinos no semiárido brasileiro utilizando a termografia infravermelha. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology* . 2:11-19.
- Silva GA, Souza BB, Alfaro CEP, Azevedo Neto J, Azevedo AS, Silva EMN, Silva RMN (2006) Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos sob estresse térmico. *Ciência e Agrotecnologia*. 30: 154-161.
- Silva EMN, Souza BB, Silva GAS, César MF, Freitas MMS, Benício TMA (2008) Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. *Ciência e Agrotecnologia*. 32:561-566.
- Silva EMN, Souza BB, Sousa OB, Silva GAS, Freitas MMS, (2010) Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. *Revista Caatinga* 23:142-148.
- Silva CMBA, Souza BB, Brandão PA, Marinho PVT, Benício TMA, (2011) Efeito das condições climáticas do semiárido sobre o comportamento fisiológico de caprinos mestiços fl saanen x boer. *Revista Caatinga* 24:195-199.
- Souza BB (2010) Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil. *Farmpoint ovinos e caprinos*. <http://www.farmpoint.com.br/indice-deconforto-termico-para-ovinos-e-caprinos-idade-de-temperatura-do-globo-negro-e-umidade-registrado-em-pesquisas-no-brasilnoticia667973303.aspx>. Acessado em 03 de junho de 2014.
- Swenson M, Reece WO (1996) *Dukes Fisiologia dos animais domésticos*. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro.
- Ullrey DE, Miller ER, Long CH, Vincent BH (1965) Sheep hematology from birth to maturity. I Erythrocyte population, size and hemoglobin concentration. *Journal Animal Science*. 24:p. 135 – 140.
- Upcott, DH, Hebert CN, Robins M (1971) Erythrocyte and leukocyte parameters in newborn lambs. *Research in Veterinary Science*. 12: 474 – 477.

Vallada EP (1999) Manual de Técnicas Hematológicas. São Paulo: Atheneu. 423 p

Viana R B, Birgel Junior EH, Ayres MCC, Biojoni FSM, Souza MCC, Birgel EH (2002) 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. 39: 196- 201.

Yigit A, Kisa Ü, Arıkan S, Akçapınar H, Tasdemir U (2002) Sakiz x Karayaka melezi G1 koyunlarının kan parametreleri üzerine cınciyet vâ yasin etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 49: 101-106.