

## Alterações nos parâmetros hematológico durante a gestação e no pós-parto de cabras da raça Saanen criadas no sul do Espírito Santo<sup>1</sup>

Aline Pacheco<sup>2\*</sup>, Celia R. Quirino<sup>2</sup>, Aparecida F. Madella-Oliveira<sup>3</sup>, Weliton Menário Costa<sup>3</sup>, Miguel A.S. Rua<sup>2</sup> e Wilder H.O. Vega<sup>2</sup>

**ABSTRACT.-** Pacheco A., Quirino C.R., Madella-Oliveira A.F., Menário Costa W., Rua M.A.S. & Vega W.H.O. 2016. [Changes in hematological parameters during the gestation period and postpartum in Saanen goats raised in southern Espírito Santo, Brazil.] Alterações nos parâmetros hematológico durante a gestação e no pós-parto de cabras da raça Saanen criadas no sul do Espírito Santo. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 36(Supl.1):15-20. Laboratório de Reprodução e Melhoramento Genético Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602, Brazil. E-mail: [apvuff@yahoo.com.br](mailto:apvuff@yahoo.com.br)

The aim of this study was to evaluate the hematological profile of Saanen goats at different stage of pregnancy and postpartum. For this study were uses 24 pregnant goats and 10 non-pregnant Saanen raised in intensive conditions in the Alegre city, Espírito Santo state. Samples were collected from 60 to 135 days of gestation, with intervals of 15 days between collections. After parturition were performed two more collections, also with intervals of 15 days. The blood samples were refrigerated until arrival at the laboratory. It was possible to perform the red blood cell (RBC) count, packed cell volume (PCV), hemoglobin, mean cell volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) and the white blood cell (WBC) count, on an automatic analyzer and the blood smears were stained whit papanotic stain for differential WBC counts. After analyzing results it can be seen that in goats assessed no influence of gestation, delivery and postpartum on the order of the values of the erythrocyte. All evaluated parameters except MCV, decreased with advancing gestation until fifteen days after birth, with the largest changes occurred in late pregnancy. The WBC and differential also showed significant differences according to the physiological stage of the females. The average values of WBC were 10579 e 15836 leukocytes/mm<sup>3</sup>. Non pregnant females showed higher WBC, with decreasing gestation until 15 days of postpartum. Thirty days postpartum increased the value of WBC, resembling the values of non-pregnant goats. The absolute values of segmented neutrophils followed the same trend of WBC. the number of lymphocytes showed decrease a 120 days of pregnancy, increasing from thirty days postpartum. The number of eosinophil was not changed according to the physiological state and the number of basophils was higher in non-pregnant females. For monocytes results were generally higher in non-pregnant goats and 120-135 days of gestation. With respect to parity other was observed that females with more than four birth a lower values of PVC, there were no differences in the other parameters of the erythrocyte. WBC was higher in goats with four deliveries, mainly due the increase of neutrophils, whereas the number of lymphocytes was lower in these goats. Already the number of lymphocytes was lower in goats with four birth. The results showed the influence of pregnancy, postpartum

<sup>1</sup> Recebido em 5 de maio de 2015.

Aceito para publicação em 18 de janeiro de 2016.

<sup>2</sup> Laboratório de Reprodução e Melhoramento Genético Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Av. Alberto Lamego 2000, Pq. Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602, Brasil. E-mails:

[crq@uenf.br](mailto:crq@uenf.br), [miguelvet-rua@hotmail.com](mailto:miguelvet-rua@hotmail.com), [wilortvet@yahoo.es](mailto:wilortvet@yahoo.es), \*Autor para correspondência: [apvuff@yahoo.com.br](mailto:apvuff@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Fazenda Caixa D'água Rodovia Cachoeiro de Itapemirim-Alegre Km 46, Cx. Postal 47, Alegre, ES 29500-000, Brasil. E-mail: [madellabio@gmail.com](mailto:madellabio@gmail.com)

and the order of **birth** of the Saanen females studied on the hematological parameters and the need for studies to determine reference values of blood cell counts for each type of goats breed.

INDEX TERMS: Erythrogram, hematology, leucogram, goats, Saanen.

**RESUMO.**- O objetivo deste estudo foi avaliar o perfil hematológico de cabras da raça Saanen em diferentes fases da gestação e no pós-parto. Para sua realização foram utilizadas 24 cabras gestantes e 10 não gestantes da raça Saanen, criadas em condições intensivas no município de Alegre, Espírito Santo. As amostras foram coletadas dos 60 aos 135 dias de gestação, com intervalos de 15 dias entre as coletas. Após a parição foram realizadas mais duas coletas, também com intervalos de 15 dias. As amostras de sangue coletadas foram refrigeradas até a chegada ao laboratório, onde foi realizado o eritrograma e a leucometria global em analisador automático e as contagens diferenciais em esfregaço sanguíneo. Após análise dos resultados pode-se observar que, nas cabras avaliadas, houve influência do período de gestação, do pós-parto e da ordem de parto sobre os valores do eritrograma. Todos parâmetros avaliados, exceto VGM, diminuíram com o avançar da gestação até os quinze dias pós-parto, sendo que as maiores alterações ocorreram no final da gestação. A leucometria global (LG) e específica também apresentaram diferenças significativas de acordo com o estado fisiológico das fêmeas. Os valores médios de LG foram de 10.579 a 15.836 leucócitos/mm<sup>3</sup>. Fêmeas não gestantes apresentaram maiores valores de LG, diminuindo com a gestação até os 15 dias do pós-parto. Trinta dias pós-parto o valor de LG aumentou, assemelhando-se aos valores das cabras não gestantes. Os valores absolutos de neutrófilos segmentados seguiram a mesma tendência da LG. A quantidade de linfócitos apresentou diminuição a partir dos 120 dias de gestação, aumentando a partir dos trinta dias pós-parto. A quantidade de eosinófilos não sofreu alteração de acordo com o estado fisiológico e a quantidade de basófilos foi maior em fêmeas não gestantes. Para monócitos os resultados foram em geral superiores nas cabras não gestantes e com 120 a 135 dias de gestação. Com relação a ordem de parição observou-se que fêmeas com mais de quatro partos apresentaram menores valores de VG, não havendo diferenças nos outros parâmetros do eritrograma. A LG foi maior na cabras com quatro partos, principalmente devido ao aumento de neutrófilos, enquanto que a quantidade de linfócitos foi menor nestas cabras. Os resultados encontrados evidenciaram a influência da gestação, do pós-parto e da ordem de parto das fêmeas da raça Saanen estudadas sobre os parâmetros hematológicos e também a necessidade da realização de estudos para se determinar os valores de referência do hemograma dos caprinos para cada tipo de criação, estado fisiológico e raça.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Eritrograma, hematologia, leucograma, cabras, Saanen

## INTRODUÇÃO

Na região Sudeste do Brasil, a caprinocultura leiteira utiliza quase que exclusivamente o sistema intensivo de criação

(Silva 1998), sendo a alimentação o item de maior impacto representando 60 a 70% do custo total de produção (Gonçalves et al. 2008).

Dentre as raças de maior destaque na região Sudeste está a Saanen que é uma raça exótica, produtora de leite, originária da Suíça, que é uma região de clima temperado. Devido a origem e as características esta raça pode apresentar dificuldades de manutenção do equilíbrio térmico no ambiente tropical onde as altas temperaturas do ar, muitas vezes associadas com a umidade elevada e a intensa radiação solar, são responsáveis pelo estresse calórico e, consequentemente, diminuição na produção de leite (Ribeiro 1997).

Variações no ambiente, manejo, alimentação, e ainda o fator racial, além de afetar a produção podem causar alterações no perfil hematológico (Bezerra et al. 2008).

Outro fator que pode alterar os valores hematológicos é o estado fisiológico do animal (Viana et al. 2002). Durante a gestação a fêmea apresenta gastos de energia tanto com o crescimento do feto quanto com o funcionamento da placenta, aumento dos envoltórios e líquidos fetais, parede uterina e da glândula mamária. Estes gastos são mínimos durante os dois primeiros meses de gestação, aumentando de forma mais rápida com o aumento do peso do feto, devido ao maior requerimento em proteína, gordura e minerais ao longo de seu desenvolvimento (Merck 2008).

O feto adquire da placenta todos os elementos necessários para seu funcionamento e crescimento e após o nascimento os gastos energéticos da fêmea recaem sobre a produção de leite. A velocidade como estas mudanças ocorrem muitas vezes limita a capacidade de adaptação do animal em manter sua homeostase, predispondo a ocorrência de distúrbios periparturientes, como as doenças metabólicas, os problemas reprodutivos e a diminuição do desempenho lactacional (Grimard et al. 1995), predispondo o animal às alterações no padrão hematológico, bioquímico (Oliveira et al. 2012) e nos parâmetros fisiológicos como temperatura retal e frequência respiratória que tendem a aumentar (Santana 2011).

Segundo Ndoutamia & Ganda (2005) a hematologia clínica constitui-se em importante área de estudo como fonte de diagnóstico, prognóstico e acompanhamento de enfermidades. Entretanto, para adequada interpretação do hemograma é necessário considerar a influência dos fatores de variabilidade, como: condições climáticas e ambientais, estado nutricional, gestação, lactação, manejo, raça, sexo e idade.

Nesse contexto, essa pesquisa objetivou verificar as alterações nos parâmetros hematológicos de cabras múltiparas da raça Saanen, avaliadas especificamente durante a gestação e durante o pós-parto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus Alegre, localizado no Município de Alegre, região

Sul do Estado do Espírito Santo, Brasil. A cidade de Alegre está localizada a 20°45'49" latitude Sul, 41°31'57" longitude Oeste e a 254 metros em relação ao nível do mar. Apresenta, segundo a classificação de Köppen (1936), clima tropical chuvoso do tipo Aw, quente e chuvoso no verão e seco no inverno, com temperatura média mínima anual de 17°C e média máxima de 29°C. A precipitação pluviométrica tem maior ocorrência entre os meses de outubro a abril, tendo como média anual 1000mm.

Foram utilizadas 34 cabras da raça Saanen, clinicamente saudáveis, criadas em condição intensiva. As cabras foram divididas em dois grupos: Grupo 1 (G1), 10 fêmeas não gestantes, grupo 2 (G2), 24 fêmeas, múltiparas (entre dois a seis partos), com data de acasalamento conhecida e com gestação confirmada e grupo 3 (G3), 24 fêmeas, múltiparas, com 15 e 30 dias pós-parto.

A alimentação de todas as cabras foi fornecida no cocho, duas vezes ao dia, uma na parte da manhã (7:00h) e outra na parte da tarde (15:00h). As forragens utilizadas foram o capim-elefante picado (*Pennisetum purpureum*), a cana-de-açúcar picada (*Saccharum* spp.) e o Tifton (*Cynodon* spp.) na forma de feno. Concentrado para caprinos com composição de 22,00% de proteína bruta, 2,3% de extrato etéreo, 4,30% de fibra bruta, 1,20% de cálcio, 0,30% de fósforo, 71,50% de NDT e 18 mg de promotor de crescimento foi adicionado à forragem na proporção de 2% do peso vivo. Sal mineral e água esteve disponível *ad libitum*.

Em todas as fêmeas foi colhido 5mL de sangue, por punção da veia jugular externa, utilizando-se sistema para colheita a vácuo constituído de agulha 25x8mm (21G) descartável, acoplada a tubo silicônico, contendo uma solução aquosa de etileno diamino tetracetato tripotássico (EDTA) a 10%. Após as colheitas os tubos, devidamente identificados com o número dos animais, foram homogeneizados e mantidos em isopor com gelo até a chegada ao Laboratório de análises clínicas do Hospital Veterinário da UENF.

Considerando a data do acasalamento, amostras de sangue, do grupo G1 e G2, foram coletadas em seis momentos diferentes: Primeira colheita aos 60 dias de gestação, segunda colheita aos 75 dias de gestação, terceira colheita aos 90 dias de gestação, quarta colheita aos 105 dias de gestação, quinta colheita aos 120 dias de gestação e sexta colheita aos 135 dias de gestação. Após o parto mais duas colheitas de sangue, nos grupos G1 e G3, foram realizadas, sendo uma aos 15 dias após o parto e outra aos 30 dias após o parto.

O hemograma foi realizado no mesmo dia de colheita, em contador eletrônico de células MS4<sup>®</sup>, sendo analisado o volume globular (VG), a hematimetria (H), a concentração de hemoglobina (Hgb) e a leucometria global (LG). Foram calculados os índices hematimétricos absolutos: volume globular médio (VGM) e concentração de hemoglobina globular média (CHGM).

A contagem diferencial de leucócitos foi realizada, manualmente, através dos esfregaços sanguíneos confeccionados no momento da colheita do sangue e corados em panótico. Em cada esfregaço sanguíneo foram diferenciados 100 leucócitos, classificando-os de acordo com suas características morfológicas e tintoriais em neutrófilos com núcleo em bastão, neutrófilos com núcleo segmentado, eosinófilo, linfócitos, monócitos e basófilos. Por fim, foram calculados os valores absolutos de cada leucócito a partir da contagem relativa.

Para calcular a média aritmética e o desvio padrão, assim como avaliar a influência da gestação, do pós-parto e da ordem de parição sobre os elementos constituintes do eritrograma e leucograma utilizou-se o programa SAS - Statistical Analysis System (2009), realizando-se, inicialmente, a análise de variância, sendo, a seguir, utilizado para comparação entre médias o teste SNK, com nível de significância igual a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias observadas para os valores do eritrograma das cabras da raça Saanen não gestantes, gestante (em diferentes momentos da gestação) e no pós-parto, encontram-se no Quadro 1. Observou-se que os valores médios para todas as características (exceto VGM) diminuíram com o avançar da gestação e com o pós-parto. Este resultado também foi observado por Azab e Abdel-Maksoud (1999) e Iriadam (2007). Em geral, as fêmeas não gestantes apresentaram valores médios para eritrograma superior aos das fêmeas gestantes e lactantes.

Apesar dos valores das características estarem sofrendo uma redução as médias encontradas neste trabalho, para o eritrograma, nos diferentes estados fisiológicos, estão dentro dos padrões de normalidade de acordo com Feldman et al. (2000) e assemelham-se aos valores encontrados por Souza et al. (2011), que avaliaram cabras não gestantes da raça Saanen criadas no Sertão Paraibano.

O volume globular (VG) e a quantidade de hemáceas (H) encontradas para as fêmeas deste experimento foram inferiores aos reportados por Oliveira et al. (2012) em cabras da raça Canindé, criadas no Rio Grande do Norte. Os valores de VG e H para as cabras gestantes foram de 33,95±5,93% e 14,61±7,45/mm<sup>3</sup>, respectivamente e para as cabras não gestantes foram de 32,15±5,16% e 16,57±3,24/mm<sup>3</sup>, respectivamente (Oliveira et al. 2012). Estes autores também apontaram para a existência de maiores quantidades de he-

**Quadro 1. Médias e respectivos desvios padrão para hematimetria (H), volume globular (VG), hemoglobina (Hgb), volume globular médio (VGM), concentração de hemoglobina globular média (CHGM) e plaquetas (PLT) de cabras da raça Saanen em diferentes momentos fisiológicos**

Estado Fisiológico	H (/mm <sup>3</sup> )	VG(%)	Hgb (g/dL)	VGM (fL)	CHGM (%)	PLT (/mm <sup>3</sup> )
Não gestantes	13,40±0,86 <sup>a</sup>	29,05±2,24 <sup>a</sup>	10,24±0,96 <sup>ab</sup>	21,73±1,30 <sup>a</sup>	35,25±1,00 <sup>b</sup>	515,91±150,91 <sup>a</sup>
Gestantes						
60 dias	13,84±1,15 <sup>a</sup>	29,22±3,15 <sup>a</sup>	10,68±1,14 <sup>a</sup>	21,18±1,84 <sup>a</sup>	36,50±0,67 <sup>b</sup>	472,68±100,74 <sup>ab</sup>
75 dias	13,42±1,08 <sup>a</sup>	27,81±2,97 <sup>ab</sup>	10,53±1,15 <sup>a</sup>	22,30±7,93 <sup>a</sup>	37,80±1,10 <sup>a</sup>	349,89±95,29 <sup>c</sup>
90 dias	13,04±0,88 <sup>bc</sup>	27,58±3,16 <sup>ab</sup>	10,19±1,04 <sup>ab</sup>	21,19±1,83 <sup>a</sup>	36,97±1,43 <sup>b</sup>	388,19±104,98 <sup>bc</sup>
105 dias	12,49±0,95 <sup>bc</sup>	26,49±2,90 <sup>b</sup>	9,62±0,98 <sup>bc</sup>	21,25±1,76 <sup>a</sup>	36,29±0,77 <sup>b</sup>	350,73±79,57 <sup>c</sup>
120 dias	12,18±1,03 <sup>c</sup>	26,32±2,98 <sup>b</sup>	9,29±1,00 <sup>c</sup>	21,66±1,62 <sup>a</sup>	35,25±1,20 <sup>b</sup>	352,95±95,61 <sup>c</sup>
135 dias	11,73±1,15 <sup>c</sup>	26,46±3,10 <sup>b</sup>	8,93±0,98 <sup>c</sup>	22,61±1,18 <sup>a</sup>	33,75±1,03 <sup>d</sup>	387,95±132,41 <sup>bc</sup>
Pós-parto						
15 dias	11,77±1,22 <sup>c</sup>	26,01±2,92 <sup>b</sup>	9,13±0,92 <sup>c</sup>	22,14±1,19 <sup>a</sup>	35,13±1,12 <sup>c</sup>	382,32±92,96 <sup>bc</sup>
30 dias	11,68±1,28 <sup>c</sup>	25,80±2,80 <sup>b</sup>	8,82±0,97 <sup>c</sup>	22,17±1,19 <sup>a</sup>	34,17±1,48 <sup>d</sup>	443,16±127,39 <sup>ab</sup>

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si (P<0,05) pelo teste SNK.

máceas (H) nas fêmeas não gestantes quando comparado às gestantes.

Waziri et al. (2010) analisaram as mudanças hematológicas de fêmeas da raça Sahel, criadas na Nigéria, durante o terceiro trimestre de gestação, comparando com fêmeas não gestantes, e observaram que a quantidade de hemáceas aumentaram significativamente no terceiro trimestre de gestação. Igado et al. (2011) avaliaram o quadro hematológico de cabras anãs do oeste Africano, não gestantes, aos 50, 100 dias de gestação e no dia do parto e observaram que todos os parâmetros hematológicos, exceto VGM mostraram valores maiores durante a gestação e ao parto em relação às fêmeas não-gestantes. Os autores atribuíram esse aumento observado, provavelmente, devido ao aumento da actividade da medula óssea, bem como, o stress da gravidez, como já relatado anteriormente em cabras prenhez por Makinde et al. (1983).

O VGM não apresentou diferenças entre os grupos estudados (G1, G2 e G3), diferente do que foi encontrado por Oliveira et al. (2012) que relataram maior valor no grupo de fêmeas gestantes ( $33,95 \pm 5,93$ ) que não gestantes ( $32,15 \pm 5,16$ ), o que pode ser explicado pelo fato de que na gestação, o VGM aumenta, podendo mascarar uma deficiência de ferro, e portanto, não sendo fidedigno para classificação de possível anemia (Moura & Pedroso 2003, Rodrigues & Jorge 2010).

No presente estudo, os valores encontrados para Hb acompanharam os resultados de H e VG, ou seja, diminuíram com a gestação e lactação, levando também a diminuição no CHGM. Azab e Abdel-Maksoud (1999) relataram em cabras da raça Baladi, diminuição nos valores de Hb apenas no período pós-parto. Estes autores também realtaram que durante as quatro últimas semanas de gestação os valores de H diminuíram sem mudanças na concentração de Hb. Fonteque et al. (2010) não observaram influência da gestação sobre os valores de Hb encontrando valores superiores de Hb tanto em cabras Saanen gestantes ( $18,35 \pm 1,93$ ), quanto em não gestantes ( $18,54 \pm 1,04$ ) em relações as cabras deste estudo.

Birgel Junior et al. (2003) avaliaram cabras da raça Saanen, criadas em São Paulo, durante os 32 dias finais da prenhez e não encontraram diferenças no eritrograma de acordo com a evolução da prenhez. Os valores médios para VG, H e Hgb encontrados por estes autores estão próximos aos encontrados neste trabalho quando as fêmeas estavam nas fases finais de prenhez (120 e 135 dias).

A quantidade média de plaquetas também foi maior nas cabras não gestantes, diminuindo com a gestação e aumentando novamente aos 30 dias do pós-parto. Apesar destas mudanças, todos os valores encontrados para plaquetas estavam dentro da média de normalidade ( $300-600/\text{mm}^3$ ) relatado por Feldman et al. (2000).

As maiores alterações no eritrograma das cabras deste estudo ocorreram no final da gestação e no pós-parto, semelhante ao trabalho realizado por Brito et al. (2006) em ovelhas leiteiras. Os autores observaram que as maiores variações nos metabólitos sanguíneos ocorrem no final da gestação e início da lactação, que correspondem aos momentos de maior exigência metabólica dos animais.

Segundo Barbosa et al. (2009) o escore de condição corporal ao parto não influencia as concentrações plasmáticas de ácidos graxos não esterificados,  $\beta$ -hidroxibutirato, glicose, colesterol total e lipoproteína de alta densidade, principais metabólitos que caracterizam o metabolismo energético do animal. Portanto, para cabras leiteiras de média produção, de 2,5 a 3,0 kg/dia, independentemente da condição corporal ao parto, o fornecimento de uma dieta de alta qualidade e com altos níveis de energia pode reduzir as alterações no metabolismo energético.

Quando se analisa os valores do eritrograma de acordo com a ordem de parição das cabras (Quadro 2) observa-se que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), principalmente no VG. Fêmeas com mais de quatro partições apresentaram menores valores de VG. Os trabalhos encontrados, em sua maioria, não avaliam esse efeito sobre os parâmetros hematológicos. Fonteque et al. (2010) realizaram seus estudos apenas com fêmeas da raça Saanen nulíparas e não encontraram alteração no hemograma nos diferentes momentos de gestação e pós-parto avaliados. Waziri et al. (2010) avaliaram, na Nigéria, apenas fêmeas jovens com 1,5 a 2,5 anos de idade e encontraram valores de H e LG maiores nas fêmeas gestantes, resultados contrários aos deste estudo, e para os outros parâmetros não observaram efeito significativo. Diante disso pode-se sugerir que os diferentes resultados encontrados podem estar relacionados a vários fatores e a ordem de parição das fêmeas pode ser um deles.

As médias para leucometria global (LG) e específica de acordo com o estado fisiológico da cabra estão no Quadro 3. A leucometria global (LG) apresentou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) de acordo com o estado fisiológicos das fêmeas estudadas neste experimento. Os valores médios de LG foram de 10.579 a 15.836 leucócitos/ $\text{mm}^3$ . Fêmeas não gestantes apresentaram maiores valores de LG (15.836 leucócitos/ $\text{mm}^3$ ), diminuindo com a gestação. Trinta dias pós-parto o valor de LG aumentou (14.563 leucócitos/ $\text{mm}^3$ ), assemelhando-se aos valores das cabras não gestantes. Apesar dos valores de LG para cabras gestantes e aos trinta dias pós-parto estarem acima dos valores de normalidade relatados por Feldman et al. (2000) todas estavam saudáveis e sem sinais de enfermidades. Viana et al. (2002) também observaram diminuição na leucometria global de

**Quadro 2. Médias e respectivos desvios padrão para hematimetria (H), volume globular (VG), hemoglobina (Hgb), volume globular médio (VGM), concentração de hemoglobina globular média (CHGM) e plaquetas (PLT) de cabras da raça Saanen de acordo com a ordem de parição**

Eritrograma	Ordem de parição			
	2ª ordem	4ª ordem	5ª ordem	6ª ordem
H ( $/\text{mm}^3$ )	$13,29 \pm 1,13^a$	$12,52 \pm 1,23^a$	$12,24 \pm 1,33^a$	$12,39 \pm 1,05^a$
VG (%)	$29,02 \pm 2,83^a$	$25,99 \pm 3,51^b$	$26,41 \pm 2,15^b$	$24,98 \pm 2,62^b$
Hgb (g/dL)	$12,07 \pm 1,21^a$	$9,58 \pm 1,44^a$	$9,47 \pm 0,92^a$	$9,04 \pm 0,98^a$
VGM (fL)	$22,43 \pm 4,65^a$	$20,77 \pm 1,31^a$	$21,71 \pm 1,24^a$	$20,26 \pm 1,85^a$
CHGM (%)	$36,04 \pm 1,49^a$	$36,83 \pm 2,55^a$	$35,81 \pm 1,27^a$	$36,15 \pm 1,91^a$
PLT ( $/\text{mm}^3$ )	$395,36 \pm 126,37^a$	$369,42 \pm 74,83^a$	$364,38 \pm 105,23^a$	$395,78 \pm 84,68^a$

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste SNK.

**Quadro 3. Médias e respectivos desvios padrão para leucometria global (LG), número absoluto de neutrófilos em forma de bastão, neutrófilos segmentados, linfócitos, eosinófilos, monócitos e basófilos de cabras da raça Saanen em diferentes momentos fisiológicos**

Estado fisiológico	LG (/mm <sup>3</sup> )	Bastão (/mm <sup>3</sup> )	Neutrófilo (/mm <sup>3</sup> )	Linfócito (/mm <sup>3</sup> )	Eosinófilo (/mm <sup>3</sup> )	Monócito (/mm <sup>3</sup> )	Basófilo (/mm <sup>3</sup> )
Não gestantes	15.836 ± 3.251 <sup>a</sup>	47 ± 94 <sup>a</sup>	8.932 ± 2.559 <sup>a</sup>	4.489 ± 1.752 <sup>a</sup>	375 ± 412 <sup>a</sup>	1.897 ± 1.754 <sup>a</sup>	91 ± 166 <sup>a</sup>
Gestantes							
60 dias	12.512 ± 4.363 <sup>bc</sup>	17 ± 54 <sup>a</sup>	6.518 ± 3.546 <sup>b</sup>	5.000 ± 1.501 <sup>a</sup>	365 ± 361 <sup>a</sup>	589 ± 341 <sup>c</sup>	19 ± 51 <sup>b</sup>
75 dias	11.751 ± 5.294 <sup>c</sup>	27 ± 81 <sup>a</sup>	5.854 ± 4.044 <sup>b</sup>	4.971 ± 1.373 <sup>a</sup>	405 ± 392 <sup>a</sup>	474 ± 401 <sup>c</sup>	16 ± 44 <sup>b</sup>
90 dias	11.379 ± 3.110 <sup>c</sup>	0 <sup>a</sup>	5.651 ± 2.617 <sup>b</sup>	4.483 ± 1.572 <sup>a</sup>	349 ± 351 <sup>a</sup>	879 ± 340 <sup>bc</sup>	13 ± 31 <sup>b</sup>
105 dias	10.579 ± 3.026 <sup>c</sup>	0 <sup>a</sup>	5.366 ± 2.544 <sup>b</sup>	4.153 ± 1.206 <sup>ab</sup>	339 ± 213 <sup>a</sup>	645 ± 382 <sup>bc</sup>	72 ± 97 <sup>ab</sup>
120 dias	10.967 ± 3.315 <sup>c</sup>	52 ± 11 <sup>a</sup>	6.061 ± 2.634 <sup>b</sup>	3.158 ± 1.288 <sup>b</sup>	265 ± 255 <sup>a</sup>	1.424 ± 1.371 <sup>ab</sup>	0 <sup>b</sup>
135 dias	10.531 ± 2.832 <sup>c</sup>	13 ± 41 <sup>a</sup>	6.082 ± 2.431 <sup>b</sup>	2.922 ± 1.065 <sup>b</sup>	313 ± 292 <sup>a</sup>	1.185 ± 961 <sup>ab</sup>	11 ± 51 <sup>b</sup>
Pós-parto							
15 dias	11.207 ± 3.891 <sup>c</sup>	32 ± 12 <sup>a</sup>	6.826 ± 3.151 <sup>b</sup>	3.120 ± 1.225 <sup>b</sup>	382 ± 312 <sup>a</sup>	842 ± 564 <sup>bc</sup>	0 <sup>b</sup>
30 dias	14.563 ± 2.900 <sup>ab</sup>	7 ± 31 <sup>a</sup>	9.964 ± 2.661 <sup>a</sup>	4.067 ± 1.504 <sup>ab</sup>	162 ± 146 <sup>a</sup>	692 ± 413 <sup>bc</sup>	62 ± 104 <sup>ab</sup>

Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas diferem entre si (P<0,05) pelo teste SNK.

**Quadro 4. Médias e respectivos desvios padrão para leucometria global (LG), número absoluto de neutrófilos em forma de bastão, neutrófilos segmentados, linfócitos, eosinófilos, monócitos e basófilos de cabras da raça Saanen de acordo com a ordem de parição**

Leucograma	Ordem de parição			
	2 <sup>a</sup> ordem	4 <sup>a</sup> ordem	5 <sup>a</sup> ordem	6 <sup>a</sup> ordem
LG (/mm <sup>3</sup> )	10.856 ± 2.854 <sup>b</sup>	14.951 ± 7.733 <sup>a</sup>	11.672 ± 3.313 <sup>b</sup>	10.103 ± 1.678 <sup>b</sup>
Bastão (/mm <sup>3</sup> )	18 ± 9 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	34 ± 7 <sup>a</sup>	11 ± 4 <sup>a</sup>
Neutrófilo (/mm <sup>3</sup> )	5.687 ± 2.272 <sup>b</sup>	10.466 ± 5.961 <sup>a</sup>	6.965 ± 2.625 <sup>b</sup>	5.693 ± 2.320 <sup>b</sup>
Linfócito (/mm <sup>3</sup> )	4.298 ± 1.632 <sup>a</sup>	3.101 ± 1.611 <sup>b</sup>	3.751 ± 1.481 <sup>ab</sup>	3.984 ± 1.133 <sup>ab</sup>
Eosinófilo (/mm <sup>3</sup> )	283 ± 29 <sup>a</sup>	367 ± 20 <sup>a</sup>	398 ± 38 <sup>a</sup>	320 ± 26 <sup>a</sup>
Monócito (/mm <sup>3</sup> )	993 ± 90 <sup>a</sup>	1.049 ± 835 <sup>a</sup>	689 ± 49 <sup>a</sup>	598 ± 43 <sup>a</sup>
Basófilo (/mm <sup>3</sup> )	20 ± 5 <sup>a</sup>	6 ± 2 <sup>a</sup>	32 ± 0,06 <sup>a</sup>	26 ± 8 <sup>a</sup>

Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem entre si (P<0,05) pelo teste SNK.

cabras Saanen do período inicial (30 a 60 dias de prenhez) (11.507 leucócitos/mm<sup>3</sup>) até a fase final da prenhez (após 120 dias) (10.177 leucócitos/mm<sup>3</sup>), no entanto trinta dias pós-parto o valor médio de LG (10.030 leucócitos/mm<sup>3</sup>) das cabras Saanen avaliadas por Viana et al. (2002) continuava baixo. Resultado semelhante foi relatado por Iriadam et al. (2007) em cabras da raça Kilis criadas na Turquia, as quais apresentavam redução dos valores de LG três semanas pós-parto.

Waziri et al. (2010) e Igado et al. (2011) observaram resultados diferentes aos encontrados neste estudo em cabras da raça Sahel na Nigéria e em cabras anãs Africanas, respectivamente. Os pesquisadores relataram que os valores médios de LG aumentaram significativamente no terceiro trimestre de gestação, comparando com fêmeas não gestantes. Justificaram esse resultado devido a maior atividade da medula óssea, bem como, devido ao stress da gravidez. De acordo com Dellmann e Brown (1987), o estresse provavelmente estimula a liberação de certos fatores chamados fator indutor de leucocitose (LIF) e fator estimulador de colônia (CSF), que são conhecidos por aumentar a atividade hematopoiética.

Os valores absolutos de neutrófilos segmentados também foram maiores e acima dos valores de normalidade re-

comendados por Feldman et al. (2000). No presente estudo as cabras não gestantes apresentaram 8.932 segmentados/mm<sup>3</sup> e trinta dias pós-parto apresentaram 9.964 segmentados/mm<sup>3</sup>.

A quantidade de linfócitos esteve dentro dos valores de normalidade em todas as fases de gestação, porém apresentou uma diminuição a partir dos 120 dias de gestação, aumentando a partir dos trinta dias pós-parto. A quantidade de eosinófilos não sofreu alteração de acordo com o estado fisiológico e a quantidade de basófilos foi maior em fêmeas não gestantes. Para monócitos os resultados foram em geral superiores aos recomendados por Feldman et al. (2000) (0 a 550 monócitos/mm<sup>3</sup>), principalmente nas cabras não gestantes (1.897 monócitos/mm<sup>3</sup>) e com 120 (1.424 monócitos/mm<sup>3</sup>) a 135 dias de gestação (1.185 monócitos/mm<sup>3</sup>), o que não tem significado fisiológico, visto que todas as fêmeas estavam saudáveis.

Iriadam et al. (2007) observaram em cabras da raça Kilis aumento significativo na contagem de neutrófilos no dia do parto, enquanto o número de eosinófilos e monócitos diminuíram com a gestação e o pós-parto.

As mudanças que ocorrem no perfil hematológico das cabras durante a prenhez e no pós-parto são provavelmente decorrentes da alteração do metabolismo, no entanto deve-se atentar para que estas mudanças não levem a outros distúrbios metabólicos que possam prejudicar a saúde e a gestação.

Quando avaliado o efeito da ordem de parto sobre a leucometria global e específica (Quadro 4) verificou-se que as fêmeas com quatro partos apresentaram maiores valores de LG e quantidade de neutrófilos segmentados do que as cabras com dois, cinco e seis partos. Já a quantidade de linfócitos foi menor nas cabras com quatro partos. Não há relatos na literatura brasileira e internacional sobre a influência da ordem de parição sobre os valores de leucometria global e leucometria específica.

## CONCLUSÕES

Os parâmetros hematológicos do rebanho de cabras Saanen do Sul do Espírito Santo sofreram alterações de acordo com o estado fisiológico e a ordem de parição.

Em geral os valores de eritrograma e leucograma foram similares aos relatados na literatura, exceto para valores

médios de LG e quantidade de neutrófilos segmentados e monócitos que foram superiores em alguns momentos da avaliação.

Há necessidade da realização de estudos para se determinar os valores de referência do hemograma dos caprinos para cada tipo de criação e raça.

**Agradecimentos.**- À UENF, IFES campus Alegre e à CAPES/FAPERJ.

## REFERÊNCIAS

- Azab M.E. & Abdel-Maksoud H.A. 1999. Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. *Small Rumin. Res.* 34(1):77-85.
- Bezerra L.R., Ferreira A.F., Camboim E.K.A., Justiniano S.V., Machado P.C.R. & Gomes B.B. 2008. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no Cariri Paraibano. *Ciênc. Agrotec., Lavras*, 32(3):955-960.
- Birgel Junior E.H., Viana R.B., Ayres M.C.C., Biojone F.S.M., Lara M.C.C.D. & Birgel E.H. 2003. Influência da parição e do puerpério sobre eritrograma de caprinos (*Capra hircus* Linnaeus, 1758) da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 40:14-19.
- Barbosa L.P., Rodrigues M.T., Guimarães J.D., Maffili V.V., Amorim L.S. & Garcez Neto A.F. 2009. Condição corporal ao parto e perfil metabólico de cabras alpinas no início da lactação. *Revta Bras. Zootec.* 38(10):2007-2014.
- Brito M.A., González F.D., Ribeiro L.A., Campos R., Lacerda L., Barbosa P.R. & Bergmann G. 2006. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. *Ciência Rural* 36(3):942-948.
- Dellmann H.D. & Brown E.M. 1987. *Textbook of Veterinary Histology*. 3rd ed. Lea and Febiger, Philadelphia, p.71-95.
- Feldman B.F., Zinkl J.G. & Jain C.N. 2000. *Schalm's Veterinary Hematology*. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, p.1344
- Foneteque J.H., Takahira R.K., Saito M.E., Valente A.C.S., Barion G. & Kohayagawa A. 2010. Eritrograma e metabolismo do ferro e concentração sérica de eritropoetina em fêmeas caprinas da raça saanen nos períodos de gestação, parto e pós-parto. *Pesq. Vet. Bras.* 30(11):991-995.
- Gonçalves A.L., Lana R.P., Vieira R.A.M., Henrique D.S., Mancio A.B. & Pereira J.C. 2008. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na Região Sudeste do Brasil. *Revta Bras. Zootec.* 37(2):366-376.
- Grimard B., Humblot P. & Thibier M. 1995. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. *J. Reprod. Fertil.* 104:173-179.
- Igado O.O., Ajala O.O.A. & Oyeyemi M.O. 2011. Investigation into the hematological and liver enzyme changes at different stages of gestation in the West African Dwarf goat (*Capra hircus* L.). *Int. J. Anim. Vet. Adv.* 3(5):277-281.
- Iriadam M. 2007. Variation in certain hematological and biochemical parameters during the peri-partum period in Kilis does. *Small Rumin. Res.* 73:54-57.
- Makinde M.O., Durotoye L.A. & Oyewale J.O. 1983. Plasma and blood volume measurements in pregnant and lactating West African Dwarf goats. *Bull. Anim. Hlth Prod. Afr.* 31:287-290.
- Merck Veterinary Manual 2008. *Pregnancy Toxemia in Ewes*. 9th ed. Merck and Co., Inc., Whitehouse Station, NJ, USA. Disponível em <<http://www.merckvetmanual.com/mvm/htm/bc/80803.htm>> Acesso em 22 jul. 2013.
- Moura L.C. & Pedroso M.A. 2003. Anemia ferropriva na gestação. *Revta Enferm. UNISA* 4:70-75.
- Ndoutamia G. & Ganda K. 2005. Determination des paramètres hematologiques et biochimiques des petits ruminants du Tchad. *Revta Med. Vet.* 156(4):202-206.
- Oliveira M.G.C., Nunes T.L., Paiva A.L.C., Bezerra T.C.G., Fernandes N.S., Vale A.M., Barrêto Júnior R.A. & Paula V.V. 2012. Aspectos hematológicos de caprinos (*Capra hircus*) da raça Canindé criados no Rio Grande do Norte. *Pesq. Vet. Bras.* 32(Supl.1):4-8.
- Ribeiro S.D. 1997. *Caprinocultura*. Roca, São Paulo. 318p.
- Rodrigues L.P. & Jorge S.R.P.F. 2010. Deficiência de ferro na gestação, parto e puerpério. *Revta Bras. Hematol. Hemoter.* 32(2):53-56.
- Santana G.M.C.D. 2011. Adaptabilidade ao calor em cabras da raça Saanen, gestantes, em duas estações do ano. Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 42p.
- SAS 2008. *User's Guide*. SAS Inst., Cary, NC.
- Silva R.R. 1998. *Agribusiness da caprinocultura de leite no Brasil*. Bureau, Salvador. 74p.
- Souza B.B.D., Assis D.Y.C., Neto F.L.S., Roberto J.V.B. & Marques B.A.A. 2011. Efeito do clima e da dieta sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de cabras da raça Saanen em confinamento no sertão Paraibano. *Revta Verde Agroecol. Desenvolv. Sustentá.* 6(1):77-82.
- Viana R.B., Birgel Junior E.H., Ayres M.C.C., Biojoni F.S.M., Souza M.C.C. & Birgel E.H. 2002. Influência da gestação e do puerpério sobre o leucograma de caprinos da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 39(4):196-201.
- Waziri M.A., Ribadu A.Y. & Sivachelvan N. 2010. Changes in the serum proteins, hematological and some serum biochemical profiles in the gestation period in the Sahel goats. *Veterinarski Arhiv* 80(2):215-224.