

## Influência da gestação e do puerpério sobre o eritrograma de caprinos (*Capra hircus*) da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo

### Influence of pregnancy and puerperium in the erythrogram of Saanen goats (*Capra hircus*), raised in the State of São Paulo - Brazil

Rinaldo Batista VIANA<sup>1</sup>;  
Eduardo Harry BIRGEL JUNIOR<sup>1</sup>;  
Maria Consuelo Caribé AYRES<sup>1</sup>;  
Fernando José BENESI<sup>1</sup>;  
Regina Mieko Sakata MIRANDOLA<sup>1</sup>;  
Eduardo Harry BIRGEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes (CPDER) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, São Paulo - SP

#### Resumo

Para avaliar a influência da gestação e do puerpério sobre o eritrograma de caprinos (*Capra hircus*) foram coletadas 150 amostras de sangue de cabras sadias da raça Saanen, criadas no Estado de São Paulo, distribuídas em cinco grupos com 30 animais cada: G1 - cabras não prenhes; G2 - fase inicial da gestação (30 -| 60 dias de prenhez); G3 - fase média da gestação (60 -| 120 dias de prenhez); G4 - fase final da gestação (> 120 dias de prenhez); e G5 - recém-paridas (cabras com até 30 dias pós-parto). Nas amostras de sangue coletadas em frascos contendo EDTA, foram realizadas as seguintes análises: contagem do número de hemácias, determinação do volume globular, dosagem de hemoglobina, e cálculo dos índices hematimétricos (Volume Corpuscular Médio - VCM, Hemoglobina Corpuscular Médio - HCM, Concentração de Hemoglobina Corpuscular - CHCM). Constatou-se a influência da gestação e do puerpério sobre o eritrograma, pois na fase final da gestação, houve diminuição do número de hemácias, valores estes que retornaram no puerpério aos patamares observados nas cabras não prenhes, fases inicial e média da gestação. A avaliação do volume globular e da taxa de hemoglobina não revelou variações significativas que pudessem ser atribuídas à gestação ou ao puerpério. Na análise dos índices hematimétricos, verificou-se que os valores do VCM e do HCM foram maiores nas cabras na fase final de gestação e nas recém-paridas.

#### Palavras-chave

Eritrograma.  
Gestação.  
Puerpério.  
Caprino.  
Raça Saanen.

#### Correspondência para:

EDUARDO HARRY BIRGEL JUNIOR  
Centro de Pesquisa e Diagnóstico de Enfermidades de Ruminantes (CPDER)  
Departamento de Clínica Médica  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP  
Avenida Prof. Orlando Marques de Paiva, 87  
Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira  
05508-270 - São Paulo - SP  
e-mail: ehbirbel@usp.br

Recebido para publicação: 16/07/2002  
Aprovado para publicação: 06/05/2003

#### Introdução

Apesar da evolução ocorrida na segunda metade do século passado, nos conhecimentos relacionados à hematologia veterinária constata-se, após

uma análise crítica da literatura consultada, que estudos, ainda, são necessários para esclarecer e determinar os vários fatores causadores de variações nos valores do quadro hemático dos animais. Particularmente, a literatura brasileira

relacionada à determinação dos valores de referência do quadro eritrocitário dos caprinos e dos fatores causadores de suas variações são escassas, pois constatou-se a existência de apenas seis pesquisas inerentes ao tema<sup>1,2,3,4,5,6</sup>, sendo que somente um trabalho<sup>14</sup> estudou a influência da gestação sobre os constituintes do eritrograma.

No passado, a influência da gestação sobre o quadro eritrocitário<sup>7</sup> foi objeto de estudo de diversos hematologistas interessados em elucidar a anemia que se desenvolvia, na espécie humana, durante a gestação. Observou-se, na mulher, o que é conhecido como “anemia fisiológica” ou “anemia por hemodiluição”<sup>8</sup>, decorrente a hipervolemia observada nas gestantes, sendo verificado aumento de 40,00% do volume de sangue circulante<sup>9</sup>.

Apesar desse interesse, na área da medicina humana, pode-se constatar que somente duas pesquisas na espécie bovina<sup>10,11</sup> e apenas oito na espécie caprina<sup>4,7,12,13,14,15,16,17</sup> foram realizadas com o intuito de estudar a influência da gestação, da parição e do puerpério sobre o hemograma, sendo que, em caprinos, o eritrograma foi determinado por completo em apenas três pesquisas<sup>12,13,15</sup>.

Os fatos anteriormente apresentados evidenciam, de forma notória, a necessidade da realização de estudos para determinar os valores de referência do eritrograma dos caprinos criados nas condições brasileiras de manejo e alimentação, bem como a avaliação dos fatores de variação sobre a crase sangüínea.

Assim sendo, a presente pesquisa teve como objetivo estudar a influência da gestação e do puerpério sobre o quadro eritrocitário de caprinos da raça Saanen, dando com isso continuidade a linha de pesquisa desenvolvida há três décadas no Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

## Material e Método

Para o desenvolvimento da presente pesquisa foram utilizadas 150 cabras consideradas clinicamente sadias,

criadas em sistema intensivo, de acordo com o manejo tradicionalmente empregado nas propriedades produtoras de leite do Estado de São Paulo, localizadas nos seguintes municípios: Ibiúna, Itapeçerica da Serra, Itapetininga, Ourinhos, Pindamonhangaba, Salesópolis, São Lourenço da Serra, São Paulo e Vargem Grande Paulista.

Os animais foram divididos em cinco grupos experimentais, contendo cada um deles 30 cabras, agrupadas conforme discriminado a seguir: Grupo 1 - cabras não-prenhes (fêmeas adultas não gestantes); Grupo 2 - fase inicial da gestação (fêmeas prenhes com período de gestação variando entre 30 e 60 dias); Grupo 3 - fase média da gestação (fêmeas prenhes com período de gestação variando entre 60 e 120 dias); Grupo 4 - fase final da gestação (fêmeas prenhes com mais de 120 dias de gestação); e Grupo 5 - recém-paridas (fêmeas na fase puerperal com até 30 dias de pós-parto).

As amostras de sangue foram coletadas por punção da veia jugular externa, utilizando-se um sistema para colheita a vácuo constituído de agulhas 25 x 8 mm para múltipla colheita, acopladas a tubos siliconizados, contendo uma solução aquosa de etileno diamino tetracetato tripotássico (EDTA-K<sub>3</sub>) a 15,00%, e com vácuo suficiente para aspirar 4,5 ml de sangue. As amostras assim obtidas foram mantidas refrigeradas até o momento da realização dos exames, sendo estes concluídos antes de decorridas 24 horas de conservação e efetuadas as seguintes análises: contagem do número de hemácias, dosagem da taxa de hemoglobina, determinação do volume globular e cálculo dos índices hematimétricos absolutos.

A contagem do número de hemácias foi realizada em Câmara de Neubauer modificada, sendo as amostras de sangue diluídas em pipeta hematimétrica de Thoma específica para hemácias, utilizando-se como solução diluidora o líquido de Gower, na proporção de 1:200. A determinação do volume globular foi realizada utilizando-se a técnica de microhematócrito, sendo os capilares preenchidos com sangue e a

seguir centrifugados, durante 15 minutos, com aproximadamente 11.500 rotações por minuto, equivalente a uma força real de centrifugação de 13.000 g. A determinação dos teores de hemoglobina no sangue foi feita utilizando-se o método que transforma a hemoglobina em cianometahemoglobina, sendo a amostras de sangue diluídas na proporção de 1:251, em líquido de Drabkin e a leitura da cor desenvolvida, realizada em espectrofotômetro, utilizando-se comprimento de onda igual a 540 nm. Por meio da correlação dos dados obtidos na contagem das hemácias; na determinação do volume globular e nas taxas de hemoglobina foram calculados os índices hematimétricos absolutos: volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). As técnicas empregadas na determinação do eritrograma seguiram as recomendações de Birgel<sup>18</sup>.

Para calcular os valores da média aritmética e o desvio padrão, assim como

avaliar a influência da gestação e do puerpério sobre os elementos constituintes do eritrograma, aplicou-se, inicialmente, análise de variância, sendo, a seguir, utilizado para comparação entre os pares de médias o teste de Duncan, com nível de significância igual a 5,00%<sup>19</sup>.

## Resultados

A análise dos resultados, apresentados na Tabela 1, para o número de hemácias demonstram que essa variável sofreu significativa influência da gestação e do puerpério. Observou-se que nas cabras não prenhes e nas que se encontravam no terço médio da gestação, o número de hemácias variava entre  $15,15 \pm 2,34 \times 10^6$  hemácias/mm<sup>3</sup> e  $15,62 \pm 2,37 \times 10^6$  hemácias/mm<sup>3</sup>. Com o avançar da gestação houve diminuição no número de hemácias, sendo os valores observados no grupo de cabras que se encontravam na fase final da gestação ( $12,97 \pm 2,86 \times 10^6$

**Tabela 1**

Avaliação da influência da gestação e do puerpério sobre o número de hemácias, o volume globular, a taxa de hemoglobina, volume corpuscular médio (VCM), a hemoglobina corpuscular média (HCM) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) de caprinos saudáveis, da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo, segundo as características estatísticas (média, desvio padrão, e amplitude de variação). São Paulo - 2002.

Grupos Experimentais	N	Hemácias ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )	Volume Globular (%)	Hemoglobina (g/dl)	VCM ( $\text{m}^3$ )	HCM (pg)	CHCM (%)
Não prenhe	30	$15,15 \pm 2,34^a$ (10,1 - 19,6)	$28,4 \pm 4,7^a$ (22 - 39)	$10,46 \pm 1,67^{ab}$ (7,2 - 13,6)	$18,85 \pm 2,16^b$ (15,63 - 23,36)	$6,95 \pm 0,84^{bc}$ (5,77 - 9,35)	$36,95 \pm 2,73^a$ (31,30 - 42,92)
Fase inicial da gestação (30 -  60 dias de prenhez)	30	$15,18 \pm 2,44^a$ (10,3 - 21,3)	$27,2 \pm 3,8^a$ (20 - 38)	$9,99 \pm 1,27^b$ (7,6 - 12,6)	$18,06 \pm 1,80^b$ (15,18 - 24,27)	$6,65 \pm 0,73^c$ (4,79 - 7,91)	$36,96 \pm 3,60^a$ (26,84 - 43,45)
Fase média da gestação (60 -  120 dias de prenhez)	30	$15,62 \pm 2,37^a$ (11,1 - 21,0)	$29,2 \pm 3,7^a$ (22 - 37)	$11,16 \pm 2,02^a$ (7,8 - 15,1)	$18,87 \pm 1,97^b$ (13,33 - 22,66)	$7,18 \pm 1,05^{abc}$ (5,34 - 9,35)	$38,35 \pm 6,41^a$ (28,89 - 58,08)
Fase final da gestação (> 120 dias de prenhez)	30	$12,97 \pm 2,86^b$ (8,5 - 20,0)	$26,8 \pm 5,2^a$ (17 - 37)	$9,73 \pm 2,14^b$ (6,6 - 15,5)	$20,84 \pm 2,18^a$ (17,29 - 27,19)	$7,61 \pm 1,42^a$ (5,15 - 12,70)	$36,53 \pm 5,93^a$ (27,84 - 62,00)
Recém-parida (< 30 dias pós-parto)	30	$14,39 \pm 2,24^a$ (9,1 - 19,9)	$28,6 \pm 3,7^a$ (19 - 36)	$10,62 \pm 1,68^{ab}$ (7,2 - 13,5)	$20,10 \pm 2,50^a$ (14,39 - 27,47)	$7,49 \pm 1,36^{ab}$ (5,31 - 11,32)	$37,25 \pm 4,33^a$ (24,83 - 46,21)

Letras sobrescritas não coincidentes denotam diferença estatística significativa. (P < 0,05) - Teste de Duncan

hemácias/mm<sup>3</sup>), diferentes daqueles obtidos nos animais não prenhes e nas fases inicial e média de gestação. No puerpério esses valores ( $14,39 \pm 2,24 \times 10^6$  hemácias/mm<sup>3</sup>) retornaram aos patamares observados nas cabras não prenhes e nas fases inicial e média da gestação.

Os resultados para o volume globular (Tabela 1) não demonstraram influência da gestação e do puerpério sobre a variável considerada, pois os valores obtidos para o volume globular sofreram oscilações não significantes, sendo os valores mínimos ( $26,80 \pm 5,20\%$ ) observados no grupo de cabras na fase final de gestação e os valores máximos ( $29,20 \pm 3,70\%$ ) observados no grupo de animais na fase média da gestação.

Verificou-se que as taxas de hemoglobina sofreram flutuações sem que qualquer tendência de variação pudesse ser evidenciada (Tabela 1). A análise estatística demonstrou que os teores de hemoglobina encontrados na fase média de gestação ( $11,16 \pm 2,02$  g/dl) foram maiores do que os valores encontrados na fase inicial ( $9,99 \pm 1,27$  g/dl) e final de gestação ( $9,73 \pm 2,14$  g/dl).

Referente aos resultados obtidos para o índices hematiméticos absolutos, apresentados na Tabela 1, verificou-se significativa influência da gestação e do puerpério sobre o volume corpuscular médio (VCM) e a hemoglobina corpuscular média (HCM). Os valores do VCM observados nos animais na fase final da gestação ( $20,84 \pm 2,18\text{m}^3$ ) e nas cabras recém-paridas ( $20,10 \pm 2,50 \text{m}^3$ ) foram significativamente maiores do que os obtidos para o grupo de cabras não prenhes ( $18,85 \pm 2,16 \text{m}^3$ ), na fase inicial ( $18,08 \pm 1,80 \text{m}^3$ ) e média da gestação ( $18,87 \pm 1,97 \text{m}^3$ ). Da mesma forma, para a hemoglobina corpuscular média (HCM) observou-se que os valores obtidos no grupo constituídos por cabras

na fase final da gestação ( $7,61 \pm 1,42$  pg) e por cabras recém-paridas ( $7,49 \pm 1,36$  pg) foram maiores do que os obtidos nos grupos constituídos por cabras não prenhes ( $6,95 \pm 0,84$  pg) e na fase inicial da gestação ( $6,65 \pm 0,73$  pg).

A análise dos resultados da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) de cabras sadias da raça Saanen não evidenciaram influência da gestação e do puerpério sobre essa variável. Os valores obtidos para o CHCM sofreram oscilações que não foram significantes, sendo os valores mínimos ( $36,53 \pm 5,93\%$ ) observados no grupo de animais na fase final da gestação e os valores máximos ( $38,35 \pm 6,41 \%$ ) observados no grupo de cabras na fase média da gestação.

## Discussão e Conclusões

Na presente pesquisa observou-se uma significativa da gestação, na sua fase final, sobre o número de hemácias. Os valores obtidos nos animais com mais de 120 dias de gestação foram cerca de  $2,0 \times 10^6$  hemácias/mm<sup>3</sup> menores do que aqueles obtidos nos animais não prenhes e nas cabras nas fases inicial e média da gestação. Verificou-se que esses resultados foram semelhantes àqueles apresentados por diversos autores<sup>7,12,13,15</sup> que, também, observaram para caprinos na fase final da gestação significativa diminuição do número de hemácias. Discordou-se, entretanto, dos resultados obtidos por autores<sup>4,16</sup> que relataram a inexistência de alterações no número de hemácias de cabras gestantes. As controvérsias sobre o comportamento do número de hemácias durante a evolução da gestação, também, podem ser evidenciadas na literatura relacionada a bovinos, pois existe discordância entre os autores se a gestação provocaria diminuição<sup>11</sup> ou aumento<sup>10</sup> no número de eritrócitos.

Os resultados obtidos para o

volume globular de caprinos sadios demonstraram oscilação dos valores, sem que fosse possível a detecção de qualquer influência da gestação sobre o referido parâmetro. Dessa forma, os resultados obtidos na presente pesquisa discordaram, tanto dos autores que descreveram para o volume globular, diminuição na fase final da gestação, como daqueles que relataram aumento do volume globular nas cabras prenhes<sup>12,13,15,16</sup>. Verificou-se, todavia, que os resultados obtidos na presente pesquisa foram semelhantes aos relatados por alguns autores<sup>4,14</sup>, que também, não observaram influência da gestação sobre o volume globular.

As taxas de hemoglobina de caprinos sofreram flutuações sem que uma tendência de variação pudesse ser evidenciada. Apesar da análise estatística apontar que os teores de hemoglobina na fase média da gestação foram maiores do que os obtidos nos outros grupos experimentais, encontrou-se na literatura consultada apenas uma referência<sup>16</sup> sobre a ocorrência de aumento nas concentrações de hemoglobina em cabras prenhes. Ao contrário, nas demais pesquisas relatou-se a inexistência dessa influência sobre as taxas de hemoglobina<sup>4,7,12</sup> ou diminuição dos valores do referido parâmetro, na fase final da gestação<sup>13,15</sup>. Diante do exposto seria recomendável a realização de outras pesquisas no intuito de avaliar-se melhor a influência da gestação sobre os teores séricos de hemoglobina no sangue de caprinos.

A análise dos índices hematimétricos absolutos evidenciaram uma significativa influência da gestação apenas sobre os valores do volume corpuscular médio (VCM) e da hemoglobina corpuscular média (HCM). No grupo de cabras que se encontravam na fase final de gestação (com mais de 120 dias de prenhez) os valores obtidos para o volume corpuscular médio (VCM)

e para a hemoglobina corpuscular média (HCM) foram maiores do que aqueles encontrados nas cabras não gestantes, fase inicial e média da gestação. Dessa forma condorda-se com os autores<sup>12,15</sup> que descreveram esse aumento do volume corpuscular médio (VCM) e da hemoglobina corpuscular média (HCM) e discorda-se dos autores<sup>13</sup> que não detectaram variações significativas dos referidos índices hematimétricos por influência da gestação. Em relação aos valores da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), os resultados da presente pesquisa concordaram com aqueles autores que não observaram influência da gestação sobre esse parâmetro<sup>12,13</sup> e discordaram daqueles autores<sup>15</sup> que observaram aumento da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) na fase final da gestação.

A avaliação dos resultados, obtidos no presente trabalho científico, permitiu afirmar que na fase final da gestação de caprinos da raça Saanen o quadro eritrocitário foi caracterizado por diminuição do número de hemácias, um aumento do volume corpuscular médio (VCM) e da hemoglobina corpuscular média (HCM), sendo observado, à semelhança do que foi descrito na mulher<sup>8</sup>, a existência do que poderia denominar-se de “anemia fisiológica”. Esta “anemia fisiológica”, também, foi descrita por alguns autores que avaliaram a influência da gestação em bovinos<sup>11</sup> e em caprinos<sup>7,12,13,15</sup>.

Entretanto, a origem dessa anemia nos ruminantes é considerada controversa, pois diferentemente do observado em mulheres, onde na fase final da gestação ocorre uma hipervolemia, decorrente a um aumento de 40,00% do volume de sangue circulante<sup>9</sup>, nos pequenos ruminantes essa hipervolemia ocorre em menor intensidade<sup>14</sup>. Discordou-se da opinião de autores<sup>12,13</sup> que a anemia observada na

fase final da gestação eram conseqüentes à hemodiluição do sangue por hidremia, pois nos resultados da presente pesquisa não foram detectadas alterações do quadro hemático (diminuição do volume globular e da taxa de hemoglobina) que pudessem dar sustentação a essa teoria.

A interpretação dos resultados obtidos durante o puerpério demonstrou que o número de hemácias retornou aos valores observados nos grupos compostos por cabras não gestantes, na fase inicial e média da gestação. Entretanto para os valores do volume corpuscular médio (VCM) e da hemoglobina corpuscular média (HCM), que se encontravam aumentados na fase final da gestação, não se evidenciou um retorno desses valores aos patamares observados nos grupos compostos por animais não gestantes, na fase inicial e média da gestação.

A análise da literatura consultada demonstrou a existência de controvérsias entre as opiniões emanadas pelos diversos autores que estudaram a influência do puerpério sobre o eritrograma de

caprinos<sup>7,12,15,17</sup>. Em algumas pesquisas foram relatados aumento dos valores do número de hemácias<sup>7,15</sup>, da taxa de hemoglobina<sup>15,17</sup> e do volume globular<sup>15</sup>, retornando esses valores, com o evoluir do puerpério, aos patamares observados nas cabras não gestantes. Todavia, contrapondo-se a essas observações, outros autores<sup>12</sup> relataram uma gradual diminuição do número de hemácias, do volume globular e da concentração de hemoglobina com o evoluir do puerpério.

Pelo que foi exposto, evidenciou-se a existência de fatores, possivelmente, relacionados ao manejo nutricional dos caprinos que poderiam ser responsáveis pela recuperação dos valores do eritrograma durante o puerpério, sendo necessário outros estudos esclarecer quais seriam esses fatores e se a suplementação mineral ou o uso de substâncias hematopoiéticas durante a fase peripartal poderiam ser benéficos para estimular o restabelecimento da crase sanguínea.

## Summary

The influence of pregnancy and puerperium on the erythrogram of Saanen goats (*Capra hircus*) was evaluate on blood samples were taken from 150 goats raised on the State of São Paulo and were allocated into 5 experimental groups of 30 goats each as described: non-pregnant; initial pregnancy (30 - | 60 days of pregnancy); middle pregnancy (60 - | 120 days of pregnancy); late pregnancy (more than 120 days of pregnancy); kidding goats (until 30 days after parturition). The blood samples were collected with EDTA and submitted to the following analysis: erythrocyte counts (at the modified Neubauer hemocytometer, using Gower's liquid as a dilute); packed cell volume (using the microhematocrit method); hemoglobin concentration (using cyanmethemoglobin method); calculated blood indices: MCV – mean corpuscular volume; MCH – mean corpuscular hemoglobin; MCHC – mean corpuscular hemoglobin concentration. Although lower number of erythrocytes were seen at the end of pregnancy, the blood values returned to normality during the kidding phase. These values returned to those observed in non-pregnant goats, goats in early and middle pregnancy. The evaluation of the hemoglobin concentration and packed cell volume did not show any significant variation that could be attributed to pregnancy or the puerperium. The MCV and MCH values were higher in goats in late pregnancy and during kidding.

## Key-words

Erythrogram.  
Pregnancy.  
Puerperium.  
Caprine.  
Saanen goats.

## Referências

- 1 - BARROS FILHO, I. R. et al.. Eritrograma de cabras soropositivas e soronegativas para o vírus da artrite encefalite dos caprinos na região metropolitana de Curitiba-PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25., 1997, Gramado-RS. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 1997. p. 220.
- 2 - BIRGEL, E. H. **Estudo do quadro eritrocitário de caprinos (*Capra hircus*, L.) normais, criados no Estado de São Paulo.** Influência dos fatores raciais, sexuais, etários e alimentares. 92 f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1974.
- 3 - FERREIRA NETO, J. M. et al. Hemograma de caprinos do nascimento até um ano de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 645-656, 1986.
- 4 - MARQUES JÚNIOR, A. P.; SILVA, T. M. F.; BATISTA, R. A. Hemograma de cabras leiteiras nos períodos pré e pós-parto, mantidas em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 42, n. 3, p. 187-195, 1990.
- 5 - MATOS, M. S. et al. Hemoglobina, volume globular e leucócitos em caprinos. **Arquivo da Escola de Medicina Veterinária da UFBA**, v. 7, n. 1, p. 82-90, 1982.
- 6 - UNANIAN, M. M. Parâmetros sangüíneos em caprinos jovens da região semi-árida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 293-301, 1986.
- 7 - ROY, A.; SAHNI, K. L.; DATTA, I. C. Studies on certain aspects of sheep and goat husbandry. VII variations in blood corpuscles of sheep and goat during different seasons, pregnancy, parturition and post-parturition period. **Indian Journal Veterinary Science**, v. 35, n. 1, p. 24-32, 1965.
- 8 - MICHAEL, K. S.; METCALFE, J. Maternal physiology during gestation. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. D. *The physiology of reproduction*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Raven Press, 1994. v. 2, cap. 54, p. 947-983.
- 9 - BURWELL, C. S.; METCALFE, J. **Heart diseases and pregnancy** – physiology and management. Boston: Little Brown, 1958. 338 p.
- 10 - HOLMANN, H. H. The blood picture of the cow. **British Veterinary Journal**. v. 111, n. 8, p. 440-457, 1955.
- 11 - MORRIS, P. G. D. Blood picture of a cow during a normal pregnancy and parturition. **The Veterinary Journal**, v. 100, n. 11, p. 225-233, 1944.
- 12 - AZAB, E. M.; ABDEL-MAKSOUND, H. A. Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. **Small Ruminant Research**, v. 34, n. 1, p. 77-85, 1999.
- 13 - FORTAGNE, M.; SCHÄFER, M. Hämatologische Parameter der Probstheidaer Kleinziege in Abhängigkeit von Gravidität und Laktation. **Archiv fur Experimentelle Veterinarmedizin**. v. 43, n. 2, p. 223-230, Mar. 1989.
- 14 - HOVERSLAND, A. S.; PARER, J. T.; METCALFE, J. Hemodynamic adjustments in the Pygmy goat during pregnancy and early postpartum. **Biology of Reproduction**. v. 10, n. 5, p. 578-588, 1974.
- 15 - MBASSA, G. K.; POULSEN, J. S. D. Influence of pregnancy, lactation and environment on haematology profiles in Danish Landrace dairy goats (*Capra hircus*) of different parity. **Comparative Biochemistry Physiology – B**, v. 100, n. 2, p. 403-412, 1991.
- 16 - NFI, A. N. Haematological reference values and other blood characteristics of small ruminants at Mankon-Cameroon. 1. Haematological values. **Bulletin Animal Health Production African**, v. 39, n. 2, p. 243-245, 1991.
- 17 - VIHAM, V. A.; RAI, P. Certain hematological and biochemical attributes during pregnancy, parturition and pos-parturition periods in sheep and goats. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 57, n. 11, p. 1200-1204, 1987.
- 18 - BIRGEL, E. H. Hematologia clínica veterinária. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. **Patologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p. 234.
- 19 - BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J. M. P.; GOTLIEB, S. L. D. **Bioestatística**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1981. 325 p.