

# INFLUÊNCIA DA SOROPOSITIVIDADE AO VÍRUS DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA NO HEMOGRAMA DE CABRAS EM LACTAÇÃO

R.P. Dias<sup>1\*</sup>, R.L.L. de Brito<sup>2\*\*</sup>, A.S. Rodrigues<sup>1\*</sup>, L.A.O. Alves<sup>1\*</sup>, A. Andrioli<sup>3</sup>, R.R. Pinheiro<sup>3</sup>, M.F.S. Teixeira<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará, Laboratório de Virologia, Av. Paranjana, 1700, CEP 60740-903, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: ronaldodias01@yahoo.com.br

## RESUMO

Objetivou-se estudar a influência da artrite encefalite caprina no hemograma de cabras durante a lactação. Para tanto, 38 matrizes F1 Anglo-Nubiana x Saanen, com idade entre 14 e 38 meses e escore corporal entre dois e três, foram previamente testadas por IDGA e Western Blot para a divisão em grupo soropositivo (n = 19) e soronegativo (n = 19). Os grupos foram mantidos em piquetes distintos, sem contato físico, recebendo o mesmo manejo nutricional e sanitário. O sangue foi coletado por venipunção da jugular, mensalmente, desde o parto até o fim da lactação. Foram determinados os valores do eritrograma e do leucograma. Em dados momentos, os soropositivos apresentaram alterações morfológicas nas hemácias, com diminuição significativa do VCM, aumento significativo do HCM e CHCM. Não houve diferença significativa entre grupos na contagem de hemácias e volume globular. Os valores absolutos de monócitos e eosinófilos dos soropositivos, em algumas ocasiões, encontraram-se significativamente superiores aos dos soronegativos e acima da faixa de normalidade para a espécie caprina.

PALAVRAS-CHAVE: Eritrograma, lentivírus, leucograma.

## ABSTRACT

INFLUENCE OF SEROPOSITIVITY FOR CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS VIRUS IN THE HEMOGRAM OF LACTATING GOATS. The objective was to study the influence of caprine arthritis encephalitis in the blood count of goats during lactation. To this end, 38 F1 Anglo-Nubian x Saanen reproductive female goats, aged 14 to 38 months and body condition score between 2 and 3, were first tested by AGID and Western Blot, and divided into either a seropositive group (n = 19) or a seronegative group (n = 19). The groups were kept in separate paddocks, without physical contact, receiving the same nutritional and health management. The blood of these animals was collected by jugular venipuncture, monthly, from the partum period until the end of lactation, and their erythrogram and leukogram values were determined. At given moments, the seropositive animals showed morphological changes in red blood cells, with significant decrease in MCV, coupled with a significant increase of MCH and MCHC. There was no significant difference between the groups in the values of red blood cells and packed cell volume. The absolute values of monocytes and eosinophils of the seropositive animals, at certain moments, were significantly higher than the seronegative ones and above the normal range for goats.

KEY WORDS: Erythrogram, lentiviruses, leukogram.

## INTRODUÇÃO

A artrite encefalite caprina (CAE) é uma enfermidade crônica, incurável, que causa repercussão negativa sobre os parâmetros reprodutivos, produtivos e na qualidade do leite caprino (BRITO, 2009). Essa enfermidade é causada por um vírus pertencente

ao gênero *Lentivirus*, subfamília *Orthoretrovirinae*, da família *Retroviridae* (ICTV, 2011), e acomete caprinos de todas as raças, idades e sexos (CORK *et al.*, 1974). Muitos animais infectados não apresentam sintomatologia clínica, porém, permanecem soropositivos durante toda a sua existência (CUTLIP *et al.*, 1992).

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos, Departamento de Sanidade Animal, Laboratório de Patologia Clínica e de Virologia, Sobral, CE, Brasil.

\*Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

\*\*Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária.

A doença revela-se sob diferentes formas clínicas como a encefalite, artrite, pneumonia e mamite e os prejuízos econômicos decorrentes de qualquer uma dessas foram considerados significativos, principalmente pela diminuição do período de vida produtiva do animal (LARA, 2008).

O diagnóstico laboratorial se faz necessário, tendo em vista a ausência de manifestações clínicas, sendo utilizadas no diagnóstico confirmatório da doença. Segundo a Organização Internacional de Epizootias (OIE), o principal teste sorológico empregado no diagnóstico da CAE é a Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA), por ser de fácil aplicabilidade e não exigir equipamentos nem instalações sofisticadas (OIE, 2004).

Além do IDGA, outros testes sorológicos também são empregados, como o ensaio imunoenzimático (ELISA) e o *Western Blot* (WB). Segundo PINHEIRO (2001), o WB é outro teste utilizado para confirmação de animais suspeitos, apresentando, em estudos recentes, melhor capacidade de detecção sorológica, sendo capaz de detectar mais precocemente anticorpos contra o vírus, em animais infectados, com menor possibilidade de apresentar resultados falso-negativos em comparação ao IDGA. Sendo assim, o IDGA é um teste adequado na realização de triagem, porém, inadequado para a erradicação da CAE (SOUZA, 2010).

Muitos são os fatores de variabilidade que podem influenciar o quadro hematológico, sendo assim, diversos pesquisadores da área, têm procurado, nas mais variadas regiões do mundo, estabelecer valores padrões para os animais domésticos. Estes trabalhos levam em consideração fatores individuais como raça, sexo e idade, além de outros relacionados às características ambientais como clima, altitude e o manejo de forma geral, bem como condições fisiopatológicas que também possam influenciar nos valores pesquisados (AYRES, 1994).

Segundo KRAMER; HOFFMANN (1997), o ideal é que cada laboratório utilize seus próprios valores de referência. A interpretação dos resultados laboratoriais, na Medicina Veterinária, baseia-se nos valores de referência obtidos de uma população representativa, porém, JENSEN *et al.* (1992) constataram que as alterações causadas por uma enfermidade podem encontrar-se dentro do intervalo correspondente para a população, mas fora do seu próprio intervalo de referência.

PAULA *et al.* (2008), analisando alterações hematológicas em reprodutores caprinos naturalmente infectados pelo CAEV, observaram que na estação chuvosa houve um aumento na contagem de monócitos e eosinófilos. Em outro estudo não foi constatada diferença significativa no eritrograma ( $p > 0,05$ ) entre grupos soropositivos e soronegativos, com exceção dos valores do volume globular médio (VGM), que foram significativamente maiores nos soronegativos. No leucograma, não houve diferença significativa

( $p > 0,05$ ) entre grupos, com exceção dos valores de linfócitos, que foram significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) em animais soropositivos, em relação aos soronegativos (BARROS FILHO *et al.*, 2003). PINHEIRO *et al.* (2000), em um estudo envolvendo cabras soropositivas para o CAEV e com patologia articular, observaram que os eritogramas, nesses animais, apresentavam-se ligeiramente baixos, porém, essas alterações não foram significativas.

Embora existam trabalhos que comparem a hematologia entre grupos de caprinos soropositivos e soronegativos para a CAE, estes trabalhos enfocaram aspectos reprodutivos ou voltados a animais com alto índice articular clínico, alguns deles correlacionando também às condições climáticas e aspectos raciais. Existem também trabalhos que abordam a fase de lactação em caprinos, porém, sem haver nenhuma correlação com a CAE. Sabendo-se que os dados referentes à hematologia de animais soropositivos lactantes são inexistentes ou escassos, objetivamos neste estudo, elucidar as possíveis alterações que esse vírus pode causar durante a fase de lactação.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local e período experimental

Este estudo está de acordo com os Princípios Éticos de Experimentação Animal, adotados pelo Comitê de Ética para o Uso de Animais da Universidade Estadual do Ceará registrado sob o número 11224579-0/42 e teve duração de sete meses e foi realizado na Fazenda Santa Rita, Unidade experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no Município de Sobral, numa região semiárida do sertão cearense, a 83 m de altitude,  $-3^{\circ} 42'$  de latitude e  $-40^{\circ} 21'$  de longitude. O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana (MILLER, 1971).

### Grupo experimental

Foram utilizadas 38 matrizes Anglo-Nubiana X Saanen, provenientes do cruzamento de reprodutores da raça Anglo-Nubiana com matrizes da raça Saanen. Os animais tinham idade entre 14 e 38 meses, escore corporal entre dois e três e foram previamente testados para CAE, por meio dos testes IDGA e WB, após os resultados foram divididas em grupo soropositivo ( $n = 19$ ) e grupo soronegativo ( $n = 19$ ). Os testes sorológicos foram repetidos a cada 60 dias, com a finalidade de sondar possível soroconversão no grupo negativo.

Os grupos, durante todo o experimento, foram mantidos em piquetes distintos com pastagem irrigada de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), sem contato físico, recebendo o mesmo

manejo nutricional, sanitário e reprodutivo. Todos os animais foram submetidos a exame clínico a fim de avaliar o estado de higidez. Nesse foram avaliados: frequências cardíaca e respiratória, temperatura retal, movimento ruminal, coloração de mucosas, linfonodos (PUGH, 2004) e índice articular clínico (IAC) (PINHEIRO *et al.*, 2005).

O método escolhido para controle da parasitose gastrointestinal nas cabras foi o FAMACHA e consistia na avaliação semanal da coloração da mucosa ocular, a qual era atribuída um valor segundo escala de VAN WYK *et al.* (1997), com variação de 1 a 5 graus FAMACHA. Quando a coloração da mucosa apresentava grau de 3 a 5 foi realizada a administração de anti-helmíntico nos animais.

### Alimentação

Além do pasto, as cabras tinham acesso à água e a suplementação mineral a vontade. O concentrado, em percentual na matéria natural, era composto de: 61% de milho grão (*Zea mays* L.), 37,6% de farelo de soja (*Glycine max* L.), 0,7% de fosfato bicálcico e 0,7% calcário calcítico, onde cada cabra recebia 700 g, divididos em dois turnos. No final da lactação a quantidade de concentrado foi reduzida para 400 g por cabra, só no turno matutino, com intuito de induzir a secagem.

### Coletas de sangue para hemograma e testes sorológicos

As coletas de sangue foram realizadas 30 dias antes do parto, 30 dias após o parto permanecendo mensalmente até o final da lactação. Por punção da veia jugular utilizando-se sistema vacutainer®, com tubos de 5 mL com anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), foram obtidas amostras de sangue para hemograma e em tubo de 10 mL sem anticoagulante amostras para sorologia.

Cada tubo foi devidamente identificado e encaminhado ao laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foi realizado o hemograma completo e sorologia. Para realização dos testes de IDGA e WB, os sangues foram centrifugados a 1500G por 15 minutos, separados os soros, armazenados em tubo tipo eppendorf® e congelados a -20° C.

### Diagnóstico sorológico

O antígeno utilizado para IDGA e WB foi produzido no Laboratório de Virologia da Embrapa Caprinos e Ovinos, a partir da estirpe CAEV-Cork contendo a proteína p28 (PINHEIRO *et al.*, 2006). Para a realização dos testes sorológicos foi empregada a metodologia descrita por PINHEIRO (2001).

Para composição do gel de IDGA foram utilizados: 100 mL de PBS ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  - 2,20 g;  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  - 0,22 g e  $\text{NaCl}$  - 8,50 g), 1 g de agarose e 6 g de  $\text{NaCl}$ . Após preparo, 4,6 mL (quantidade suficiente para uma lâmina) do gel foram distribuídos em lâminas de vidro com 26 x 76 mm de comprimento. Após a solidificação do gel, as lâminas foram estocadas em atmosfera úmida, a 8° C por 24 horas. Decorrido este período foi realizada a perfuração do gel com roseta de sete poços, formando um conjunto hexagonal, com numeração em sentido horário.

Cada lâmina tinha dois conjuntos hexagonais e foram numeradas. Os poços foram preenchidos com um volume de 30 µL, sendo que no orifício central foi distribuído o antígeno, no poço 1 e 4 o soro padrão positivo e nos demais o soro teste (poço 2, 3, 5 e 6). As lâminas foram mantidas à temperatura de 25° C, por 48 horas, onde foi realizada primeira leitura e, após 24 horas, a segunda leitura, totalizando 72 horas pós-teste, com luz indireta sobre fundo escuro, sendo considerada definitiva a última leitura.

Para realização do WB, foi realizada a purificação do antígeno por ultracentrifugação e a concentração obtida pelo método de BRADFORD (1976) foi de 4,25 µg/µL. A quantidade utilizada foi de 13 µL de antígeno, o que correspondia a 5,3 µg de proteína por gel de Poliacrilamida (SDS-PAGE) a 12,5%. A corrida eletroforética que ocorria por, aproximadamente, 60 minutos foi realizada em aparelho BIO-RAD modelo Power Pac HC, com programação inicial de 300 Watts (W), 1,00 Ampères (A) e 170 volts (V).

As proteínas, separadas por peso molecular, foram transferidas do gel para Membrana de Nitrocelulose (MN) (PROTAN BA 85 is stuck 7,5 x 8,5 cm) com porosidade de 0,45 µm, sendo a programação inicial da transferência 300 W, com corrente de 1,00 A e voltagem de 100 V durante 60 minutos. Após a transferência, a MN foi colocada em recipiente contendo corante Ponceau's ficando sob breve agitação e seguidamente lavada com água destilada, até a visualização das bandas de proteína.

Logo após, a MN foi colocada em solução de bloqueio PBS ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  3,54 g e  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  1,2 g) Tween 0,3% por 60 minutos e lavada com solução de PBS-Tween 0,05% por três vezes, com cinco minutos cada lavagem. Em seguida, a MN foi cortada em tiras, devidamente identificadas e distribuídas em tubos de ensaio de 5 mL com solução de PBS 1X. A cada tubo correspondente às tiras, foram adicionados o soro controle positivo, negativo e dos animais numa diluição de 1:50 e incubados por 30 minutos. Em seguida, realizaram-se três lavagens com PBS-Tween 0,05% por cinco minutos cada lavagem. Foi colocado o conjugado Sigma® (A 5420), IgG anticabra conjugado com peroxidase, diluído em PBS 1X (1:20000) por 60 minutos.

As tiras foram lavadas duas vezes com PBS-Tween 0,05% e duas vezes com PBS 1X, por cinco minutos cada. Posteriormente, foram retiradas dos tubos de ensaio e colocadas em refratário, 10 x 8 cm. Em seguida, foram adicionados os substratos cromôgenos, 4-Cloro-1-Naphthol Sigma® (C-6788) e 3,3' Diaminobenzidine (DAB) Sigma® (D5637-5G), adicionados de Peróxido de Hidrogênio a 30% Fluko Analytical® (95313). A revelação das bandas de proteína ocorreu ao abrigo da luz, entre 30 a 60 segundos e a reação foi cessada com adição de água destilada.

### Avaliação dos parâmetros hematológicos

Foram avaliados os seguintes parâmetros hematológicos: contagem de hemácias (He) em câmaras hematómicas (milhões/ $\mu$ L), volume globular (%) (VG), hemoglobina (Hb) pelo método da cianometahemoglobina (g/dL), volume corpuscular médio (fL) (VCM), hemoglobina corpuscular média (pg) (HCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (%) (CHCM), contagem total de leucócitos em câmaras hematómicas (milhares/ $\text{mm}^3$ ) e diferencial através de esfregaços corados por Giemsa, onde foram avaliados os bastonetes ( $/\mu$ L), segmentados ( $/\mu$ L), eosinófilos ( $/\mu$ L), basófilos ( $/\mu$ L), linfócitos ( $/\mu$ L) e monócitos ( $/\mu$ L) (PUGH, 2004).

### Análise estatística

Os resultados obtidos para os constituintes do eritrograma e do leucograma foram submetidos à análise de variância e ao teste de T de Student a 5%, para comparação das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no eritrograma e leucograma, realizados em amostras de sangue colhidas de caprinos F1 Anglo-Nubiana x Saanen, para a avaliação da influência da infecção pelo CAEV, estão apresentados em duas tabelas (Tabelas 1 e 2). Optou-se pela utilização dos valores absolutos dos resultados do eritrograma e leucograma, seguindo-se as recomendações de BIRGEL (1982), que afirma ser essa a forma mais representativa para a apresentação dos resultados.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os grupos para os valores de concentração de hemácias (He) em todos os meses, contudo, observou-se um declínio desses valores desde o parto até o final da lactação (Tabela 1).

Os valores do volume globular (VG) de ambos os grupos declinaram após o parto, porém, se mantiveram sem grande variação durante os meses da lactação (março à agosto), que compreendem a estação chuvosa. Alguns autores relatam que o

volume globular eleva-se na época mais quente do ano, devido o estresse térmico.

De acordo com SWENSON; REECE (1996), com o aumento da temperatura ambiente o animal perde líquido através do aparelho respiratório o que contribui para a redução do volume plasmático, levando a um aumento na concentração do VG. Entretanto, em nossa pesquisa, mesmo havendo maior solicitação física por motivo da lactação, não foi observada variação do VG nos animais estudados e nem diferença estatística ( $P > 0,05$ ) entre os grupos.

Houve diferença estatística entre os grupos ( $P < 0,05$ ) para os valores de hemoglobina (Hb) no segundo, terceiro e quarto mês de lactação, porém, segundo KERR (2003), os valores de Hb não devem ser interpretados clinicamente, pois variam quase que exatamente com o VG, podendo não trazer informações adicionais. O volume corpuscular médio (VCM) não apresentou diferença estatística entre os grupos, exceto no segundo mês de lactação, onde o grupo negativo obteve valores significativamente maiores ( $P < 0,05$ ) que o grupo positivo, reiterando os achados de FILHO *et al.* (2003). Esses valores de VCM encontram-se dentro da faixa de normalidade apresentada em outros trabalhos (VIANA *et al.*, 2003; MATTOS *et al.*, 2005) e são ligeiramente superiores aos valores demonstrados por JAIN (1993) e KRAMER (2006).

Mensurando a concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM), houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os grupos, de forma que, no início do experimento (antes do parto), no segundo e quarto meses de lactação, os valores de CHCM se encontraram significativamente superiores nos animais soropositivos. Também foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os valores da hemoglobina corpuscular média (HCM), sendo que os animais soropositivos, no início do experimento (antes do parto), no terceiro e quarto meses de lactação, apresentaram valores significativamente maiores que os animais negativos.

Não houve diferenças significativas para He e VG entre os grupos, contudo, verificou-se que os animais soropositivos obtiveram o VCM significativamente inferior, o que denota um menor tamanho das hemácias, seguido de valores significativamente superiores do HCM e CHCM, indicando maior concentração de hemoglobina dentro de cada hemácia e por volume de hemácias, respectivamente.

Na Tabela 2 é possível observar que não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) para os valores de leucócitos totais e absolutos de neutrófilos bastonetes, neutrófilos segmentados e basófilos entre os grupos. No terceiro mês de lactação, os animais soropositivos demonstraram valores de linfócitos significativamente inferiores quando comparados com os soronegativos, porém, dentro da faixa de normalidade para a espécie (PUGH, 2004), contrariando a afirmação de BARROS FILHO *et al.* (2003).



Tabela 1 - Eritrograma de cabras F1 Anglo Nubiana X Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da artrite encefalite caprina durante todo estágio de lactação.

	He ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ ) $\pm$ dp	VG (%) $\pm$ dp	Hb (g/dL) $\pm$ dp	VCM (fL) $\pm$ dp	HCM (pg) $\pm$ dp	CHCM (%) $\pm$ dp
Antes do Parto						
Média Neg:	10,62 $\pm$ 1,72	25,74 $\pm$ 3,40	8,09 $\pm$ 1,06	24,45 $\pm$ 2,65	7,70* $\pm$ 0,91	31,49* $\pm$ 1,99
Média Pos:	10,02 $\pm$ 1,72	24,21 $\pm$ 2,57	8,15 $\pm$ 0,87	24,58 $\pm$ 3,47	8,26* $\pm$ 0,96	33,71* $\pm$ 1,73
1º mês lactação						
Média Neg:	9,32 $\pm$ 1,60	21,00 $\pm$ 1,67	8,20 $\pm$ 1,36	22,98 $\pm$ 3,15	8,98 $\pm$ 2,02	39,07 $\pm$ 6,16
Média Pos:	9,36 $\pm$ 1,55	21,26 $\pm$ 2,33	8,52 $\pm$ 1,35	23,07 $\pm$ 3,36	9,29 $\pm$ 1,87	40,31 $\pm$ 6,31
2º mês lactação						
Média Neg:	8,99 $\pm$ 1,76	23,26 $\pm$ 3,93	7,92* $\pm$ 0,99	26,15* $\pm$ 2,97	8,99 $\pm$ 1,40	34,38* $\pm$ 3,38
Média Pos:	8,36 $\pm$ 1,27	19,21 $\pm$ 2,20	6,93* $\pm$ 0,77	23,26* $\pm$ 2,93	8,42 $\pm$ 1,24	36,17* $\pm$ 2,45
3º mês lactação						
Média Neg:	7,53 $\pm$ 1,06	19,74 $\pm$ 1,82	5,15* $\pm$ 0,57	26,42 $\pm$ 2,27	6,47* $\pm$ 1,66	29,16 $\pm$ 9,57
Média Pos:	7,28 $\pm$ 1,33	19,37 $\pm$ 2,27	6,43* $\pm$ 1,26	27,04 $\pm$ 3,40	8,95* $\pm$ 1,62	33,18 $\pm$ 4,96
4º mês lactação						
Média Neg:	7,90 $\pm$ 1,71	19,89 $\pm$ 2,94	7,34* $\pm$ 1,26	25,96 $\pm$ 4,98	9,52* $\pm$ 1,62	36,85* $\pm$ 3,15
Média Pos:	7,92 $\pm$ 1,08	20,00 $\pm$ 2,33	8,46* $\pm$ 1,45	25,47 $\pm$ 2,61	10,81* $\pm$ 1,91	42,31* $\pm$ 5,07
5º mês lactação						
Média Neg:	7,79 $\pm$ 1,11	20,74 $\pm$ 2,51	7,57 $\pm$ 1,04	26,79 $\pm$ 2,12	9,80 $\pm$ 1,18	36,66 $\pm$ 4,03
Média Pos:	7,81 $\pm$ 1,12	20,26 $\pm$ 2,38	7,44 $\pm$ 0,98	26,18 $\pm$ 2,84	9,62 $\pm$ 1,22	36,75 $\pm$ 2,37
6º mês lactação						
Média Neg:	8,03 $\pm$ 1,02	22,21 $\pm$ 2,18	5,95 $\pm$ 0,88	27,84 $\pm$ 2,11	7,46 $\pm$ 0,99	26,96 $\pm$ 4,36
Média Pos:	7,82 $\pm$ 0,90	21,84 $\pm$ 1,64	5,50 $\pm$ 0,38	28,10 $\pm$ 1,92	7,10 $\pm$ 0,72	25,24 $\pm$ 1,74

\*Diferença estatística significante. (P &lt; 0,05) – Teste T de Student.

dp: desvio padrão; He: hemácias; VG: volume globular; VCM: volume corpuscular médio; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média.

Tabela 2 - Leucograma de cabras F1 Anglo Nubiana X Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da artrite encefalite caprina durante todo estágio de lactação.

	Leucócitos totais (mil- lhares/ $\text{mm}^3$ ) $\pm$ dp	Bastonetes ( $\mu\text{L}$ ) $\pm$ dp Absoluto	Linfócitos ( $\mu\text{L}$ ) $\pm$ dp Absoluto	Monócitos ( $\mu\text{L}$ ) $\pm$ dp Absoluto	Eosinófilos ( $\mu\text{L}$ ) $\pm$ dp Absoluto	Basófilos ( $\mu\text{L}$ ) $\pm$ dp Absoluto
Antes do parto						
Média Neg:	10110,53 $\pm$ 1949,40	103,42 $\pm$ 97,82	4672,82 $\pm$ 1450,92	4646,95 $\pm$ 1231,37	144,89 $\pm$ 162,95	542,45 $\pm$ 393,33
Média Pos:	9984,21 $\pm$ 3324,87	124,29 $\pm$ 99,85	4447,79 $\pm$ 1925,65	4676,84 $\pm$ 1404,24	134,03 $\pm$ 160,94	594,76 $\pm$ 551,99
1º mês lactação						
Média Neg:	10352,63 $\pm$ 2928,47	124,87 $\pm$ 105,8	5091,47 $\pm$ 1831,99	4337,50 $\pm$ 1304,10	183,11 $\pm$ 138,23	615,68 $\pm$ 357,26
Média Pos:	11189,47 $\pm$ 2826,10	91,58 $\pm$ 118,82	4986,37 $\pm$ 1942,40	5012,97 $\pm$ 1337,19	184,13 $\pm$ 130,36	914,42 $\pm$ 466,42
2º mês lactação						
Média Neg:	12213,16 $\pm$ 2960,47	92,71 $\pm$ 83,29	6167,61 $\pm$ 2051,54	5202,03 $\pm$ 1129,88	118,74* $\pm$ 106,81	624,63 $\pm$ 531,78
Média Pos:	13265,79 $\pm$ 4445,49	122,11 $\pm$ 138,81	6878,55 $\pm$ 6878,55	5198,29 $\pm$ 1347,26	231,18* $\pm$ 169,66	835,66 $\pm$ 660,48
3º mês lactação						
Média Neg:	13426,32 $\pm$ 2421,45	121,53 $\pm$ 133,30	6568,45 $\pm$ 1930,03	5926,87* $\pm$ 839,04	280,29 $\pm$ 227,04	508,82 $\pm$ 376,13
Média Pos:	11713,16 $\pm$ 2768,06	138,57 $\pm$ 116,70	6156,54 $\pm$ 2478,45	4679,76* $\pm$ 1679,61	200,99 $\pm$ 153,42	537,30 $\pm$ 485,96
4º mês lactação						
Média Neg:	9851,32 $\pm$ 3259,24	2,63 $\pm$ 11,47	3755,88 $\pm$ 1902,42	4698,76 $\pm$ 1580,78	667,28 $\pm$ 467,26	726,76 $\pm$ 720,47
Média Pos:	10310,53 $\pm$ 2678,75	12,61 $\pm$ 30,74	3820,66 $\pm$ 1603,68	5104,68 $\pm$ 1774,00	468,42 $\pm$ 252,58	886,16 $\pm$ 812,55
5º mês lactação						
Média Neg:	10355,26 $\pm$ 2617,99	23,24 $\pm$ 49,10	3887,39 $\pm$ 1575,33	5167,82 $\pm$ 1296,93	577,37* $\pm$ 314,20	699,45* $\pm$ 461,40
Média Pos:	9655,26 $\pm$ 2414,36	0,00 $\pm$ 0,00	3175,82 $\pm$ 992,03	4337,18 $\pm$ 1265,58	832,71* $\pm$ 408,89	1309,55* $\pm$ 1286,65
6º mês lactação						
Média Neg:	8968,42 $\pm$ 2496,79	0,00 $\pm$ 0,00	3172,95 $\pm$ 1462,72	4387,26 $\pm$ 1435,15	646,00 $\pm$ 238,32	756,89 $\pm$ 728,51
Média Pos:	8844,74 $\pm$ 2286,67	5,13 $\pm$ 22,37	3436,53 $\pm$ 1416,54	3859,89 $\pm$ 1322,08	704,82 $\pm$ 453,79	838,37 $\pm$ 447,60

\*Diferença estatística significante. (P &lt; 0,05) – Teste T de Student

dp: desvio padrão

Os valores de monócitos no segundo e no quinto mês foram significativamente superiores ( $P < 0,05$ ) nos animais do grupo positivo, mas somente os valores obtidos dos animais positivos no quinto mês encontram-se acima da faixa de normalidade para a espécie segundo PUGH (2004). KERR (2003) afirmou que a monocitose, ou seja, o aumento do número de monócitos circulantes (maior que  $0,5 \times 10^9/L$ ) está tradicionalmente associado às doenças crônicas, particularmente às doenças inflamatórias.

Também foi observada, no quinto mês de lactação, diferença estatística ( $P < 0,05$ ) para os valores de eosinófilos nos animais positivos, que superaram os valores do grupo negativo e os valores da faixa de normalidade para a espécie segundo PUGH (2004). Segundo CARNEIRO (2011), a CAE predispõe os animais à verminose gastrointestinal por *Haemonchus* spp., sendo assim, justifica-se o aumento dos valores dos eosinófilos, uma vez que esse aumento é uma resposta do animal sensível à proteína estranha do parasita. Geralmente, observa-se eosinofilia quando os parasitas migram através dos tecidos (KERR, 2003).

## CONCLUSÕES

Com os dados obtidos no presente estudo conclui-se que a artrite encefalite caprina causou, em dados momentos, alterações morfológicas nas hemácias de soropositivos com diminuição do VCM e aumento do HCM e CHCM e aumento nos valores absolutos de monócitos e eosinófilos, estando também acima da faixa de normalidade para a espécie caprina.

## AGRADECIMENTOS

À doutoranda Roberta Lomonte Lemos de Brito, pelo excelente trabalho desenvolvido e fundamental contribuição neste estudo. Esta pesquisa foi financiada pela EMBRAPA Caprinos e Ovinos e pela Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa (FUNCAP).

## REFERÊNCIAS

- AYRES, M.C.C. *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*. 994. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- BARROS, FILHO, I.R.; SCHMIDT-POPAZOGLO, E.M.S.; DITTRICH, R.L.; CIFFONI, E.M.G.; MANGRICH-ROSA, R.M.V.; SILVA, S.F.C.; PACHALY, J.R. Hemograma de cabras soropositivas e soronegativas para o vírus da artrite-encefalite caprina. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia*, v., n.6, p.67-70, 2003.
- BIRGEL, E.H. Hematologia clínica veterinária. In: BIRGEL, E.H.; BENESI, F.J. (Ed.). *Patologia clínica veterinária*. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p.2-34.
- BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, v.72, p.248-254, 1976.
- BRITO, R.L.L. *Implicações da artrite-encefalite caprina na reprodução, produção e na qualidade do leite de cabras*. 2009. 85f (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2009.
- CARNEIRO-DIAS, F.F. *Perdas econômicas decorrentes da artrite-encefalite caprina em rebanho leiteiro*. 2011. 97f (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2011.
- CORK, L.C.; HADLON, W.J.; CRAWFORD, T.B. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. *The Journal of Infectious Disease*, v.129, p.134-141, 1974.
- CUTLIP, R.C.; LEHMKUHL, H.D.; SACKS, J.M.; WEAVER, A.L. Prevalence of antibody to caprine arthritis-encephalitis virus in goats in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.200, n.6, p.802-805, 1992.
- ICTVdB Management (2006). 00.061.1.06.007. Caprine arthritis encephalitis virus. In: ICTVdB - The Universal Virus Database, version 4. BÜCHEN-OSMOND, C. (Ed), Columbia University, New York, USA. Accessed on: September 22, 2011.
- JAIN, N.C. *Essentials of veterinary hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417p. ISBN 081211437X 9780812114379.
- JENSEN, A.L.; HOUE, H.; NIELSEN, C.G. Critical difference of some bovine haematological parameters. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.33, n.3, p.211-217, 1992.
- KERR, M.G. (Ed.). *Exames laboratoriais em medicina veterinária. bioquímica clínica e hematologia*. São Paulo: Roca, 2003. 436p.
- KRAMER, J.W. Normal hematology of cattle, sheep, and goats. In: FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. (Ed.) *Schalm's veterinary hematology*, 5.ed. Ames: Blackwell, 2006. p.1075-1084.
- KRAMER, J.W., HOFFMANN, W.E. Clinical enzymology. In: KANEKO, J.J. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1997. Cap.12, p.303-331.
- LARA, M.C.C.S.H. *Artrite-Encefalite dos Caprinos (CAE)*. 2008. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_4/artrite/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/artrite/index.htm)>. Acesso em: 22 set. 2011.

- MATTOS, M.J.T.; OLIVEIRA, C.M.B.; LUSTOSA, A. et al. Influência do parasitismo por nematódeos sobre o perfil hematológico de caprinos. *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, p.133-135, 2005.
- MILLER, A. *Meteorology*. 2.ed. Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.
- OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. *Manual of standards diagnostic tests and vaccines*. World Organization for Animal Health, Paris: OIE, 2004. p.1178, 5.ed.
- PAULA, N.R.O.; ANDRIOLI, A.; CARDOSO, J.F.S.; SOUSA, F.M.L.; SOUZA, K.C.; PINHEIRO, R.R.; ALVES, F.S.F.; TEIXEIRA, M.F.S. Parâmetros clínicos e hematológicos de reprodutores caprinos infectados naturalmente pelo vírus da artrite encefalite caprina durante a transição da estação seca para chuvosa no Ceará. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.75, n.2, p.141-147, 2008.
- PINHEIRO, R.R. *Vírus de Artrite Encefalite Caprina: Desenvolvimento padronização de ensaios imunoenzimáticos (ELISA e Dot-Blot) e estudo epidemiológico no Estado do Ceará*. 2001. 115 Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.
- PINHEIRO, R.R.; ALVES, F.S.F. Parâmetros clínicos, exame do líquido sinovial e hemograma na Artrite Encefalite Caprina Viral. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.20, p.263-264, 2000.
- PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; ANDRIOLI, A. Medidas carpo-metacarpianas como índice articular clínico em caprinos. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v.27, n.4, p.170-173, 2005.
- PINHEIRO, R.R.; OLORTEGUI, C.D.C.; GOUVEIA, A.M.G.; ARAUJO, S.C.; ANDRIOLI, A. Desenvolvimento de dot-blot para detecção de anticorpos para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina em caprinos. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v.101, p.51-56, 2006.
- PUGH, D.C. *Clínica de ovinos e caprinos*. 1ed. São Paulo: Roca, 2004. 513p.
- SOUZA, K.C. *Artrite-encefalite caprina: infecção experimental via inseminação artificial e acompanhamento clínico e sorológico*. 2010, 95p. (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2010.
- SWENSON, M.J.; REECE, W.O.; DUKES. *Fisiologia dos animais domésticos*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856p.
- VAN WYJK, J.A.; MALAN, F.S.; BATH, G.F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa – what are the options? In: Managing anthelmintic resistance in endoparasites. WORKSHOP HELD AT THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 16., Sun City. *Anais*. Sun City: Van Schalkwyk editors, 1997. p.51-63.
- VIANA, R.B.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; AYRES, M.C.C. et al. Influência da gestação e do puerpério sobre o eritrograma de caprinos (*Capra hircus*) da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.40, p.178-184, 2003.

Recebido em 17/10/11

Aceito em 18/10/12