

PERFIL HEMATOLÓGICO DE CABRAS FISTULADAS MANTIDAS EM CONFINAMENTO

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.593112526022>

Data de aceite: 06/03/2025

Emilly Cristine de Lima Gomes

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Curso de Medicina Veterinária.
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/1008600517446538>

Steyce Neves Barbosa

Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco – FACEPE.
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/3244628864643633>

Eduardo Michelin do Nascimento

Universidade Federal da Bahia – UFBA,
Programa de Pós Graduação em Zootecnia.
Salvador – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/2170081661435839>

Élice Brunelle Lessa dos Santos

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Programa de Pós Graduação em Ciência Animal.
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/1899822212111502>

Ana Maria Coelho Silva

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Curso de Medicina Veterinária.
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/9671834540853599>

Sánara Adrielle França Melo

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Programa de Pós Graduação em Ciência Animal
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/0168042567013034>

Ádyla Moura Dantas

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Curso de Zootecnia.
Petrolina – Pernambuco

Daniel Leite Gondim

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Curso de Medicina Veterinária.
Petrolina – Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/0528286565272897>

Daniel Ribeiro Menezes

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Colegiado de Medicina Veterinária.
Petrolina, Pernambuco, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/1638427678988227>

RESUMO: A ausência de parâmetros do perfil de hematológicos direcionados a espécie caprina em diferentes fatores como a idade, raça, sexo, peso, criação, manejo

e ambiente podem influenciar na variabilidade do quadro, por meio disso, objetivou-se determinar os parâmetros hematológicos de cabras fistuladas mantidas em confinamento. Foram utilizadas cinco cabras mestiças cinco cabras mestiças, com idade de $4,5 \pm 0,5$ anos, clinicamente sadias e recém fistuladas no rumén. Estas, são mantidas em confinamento numa área coletiva provida de comedouros e bebedouros, tendo como características chão de terra, e acesso à área aberta com árvores, recebendo uma alimentação baseada em capim (*Pennisetum purpureum*) e concentrado duas vezes ao dia e fornecimento de água potável *ad libitum*. O sangue foi colhido pela venopunção jugular em tubos a vácuo, contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) para hemograma, que consistiu da determinação de Hemácias, Hemoglobina, Hematócrito, V.C.M, H.C.M, C.H.C.M, Proteínas totais e Fibrinogênio, bem como Leucócitos, Segmentados, Eosinófilos, Linfócitos e Plaquetas, por meio do contador hematológico automático. No eritograma de cada animal, onde pode-se observar que para a quantidade de hemácias foram observados $15,95 \text{ milh/mm}^3$, $13,49 \text{ milh/mm}^3$, $12,32 \text{ milh/mm}^3$, $13,39 \text{ milh/mm}^3$ e $15,15 \text{ milh/mm}^3$, estando todos dentro dos valores de referência estabelecidos para a espécie caprina, que variam de 8,0 a 18,0 milhões/ mm^3 . Na contagem de hemácias, os resultados encontrados sugeriram que as cabras não foram impactadas negativamente pelas condições de confinamento e fistulação, o processo de eritropoiese também se manteve estável. A hemoglobina, apresentou teores de 8,9 g/dL, 9,2 g/dL, 8,1 g/dL, 8,4 g/dL e 10 g/dL, respectivamente. O hematócrito representa a proporção de hemácias no volume sanguíneo total e os valores encontrados neste estudo foram de 28%, 28%, 24%, 24% e 29%. Por fim, concluiu-se que os valores apresentados nas análises de eritograma e leucograma das cabras, indica que no geral, estas estão saudáveis, e não apresentam alterações agudas ou crônicas por estresse do confinamento, do estado de canulação ou dieta fornecida.

PALAVRAS-CHAVE: Caprinocultura, eritograma, leucograma, bem-estar.

HEMATOLOGICAL PROFILE OF FISTULATED GOATS KEPT IN CONFINEMENT

ABSTRACT: The absence of hematological profile parameters directed to the goat species in different factors such as age, breed, sex, weight, breeding, management and environment can influence the variability of the picture, through this, the objective was to determine the hematological parameters of fistulated goats kept in confinement. Five crossbred goats, aged 4.5 ± 0.5 years, clinically healthy and recently fistulated in the rumen were used. These are kept in confinement in a collective area provided with feeders and drinkers, having as characteristics a dirt floor, and access to the open area with trees, receiving a diet based on grass (*Pennisetum purpureum*) and concentrate twice a day and supply of drinking water *ad libitum*. Blood was collected by jugular venipuncture in vacuum tubes containing ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) for a blood count, which consisted of determining red blood cells, hemoglobin, hematocrit, M.C.V., M.C.H., total proteins and fibrinogen, as well as leukocytes, segmented cells, eosinophils, lymphocytes and platelets, using an automatic hematological counter. In the erythrogram of each animal, it can be observed that for the quantity of red blood cells, $15.95 \text{ thousand/mm}^3$, $13.49 \text{ thousand/mm}^3$, $12.32 \text{ thousand/mm}^3$, $13.39 \text{ thousand/mm}^3$ and $15.15 \text{ thousand/mm}^3$ were observed, all within the reference values established for the goat species, which vary from 8.0 to 18.0 million/ mm^3 . In the red blood cell count, the results found suggested that the goats were not negatively impacted by

the confinement and fistulation conditions, the erythropoiesis process also remained stable. Hemoglobin presented levels of 8.9 g/dL, 9.2 g/dL, 8.1 g/dL, 8.4 g/dL and 10 g/dL, respectively. Hematocrit represents the proportion of red blood cells in the total blood volume and the values found in this study were 28%, 28%, 24%, 24% and 29%. Finally, it was concluded that the values presented in the erythrocyte and leukogram analyses of the goats indicate that, in general, they are healthy and do not present acute or chronic changes due to stress from confinement, cannulation status or diet provided.

KEYWORDS: Goat farming, erythrogram, leukogram, welfare

1 | INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade que assume papel de destaque na pecuária nacional, devido às condições climáticas e econômicas favoráveis, sobretudo na região Nordeste. O Brasil possui uma longa tradição na criação destes animais, por ser uma atividade responsável pela sustentação econômica e nutricional de muitas famílias da zona rural, principalmente aquelas de menor renda (Sorio, 2017). Segundo o IBGE (2024), o rebanho de caprinos no Brasil alcançou uma marca histórica de crescimento, aumentando em 4,0% seu efetivo em comparação ao ano de 2023, chegando atualmente a 12,9 milhões de cabeças de animais.

Desse quantitativo, a região Nordeste é responsável por 96% do rebanho efetivo nacional de caprinos, onde o estado de Pernambuco representa 26,1%, que em número significa 3,36 milhões cabeças de caprinos, atrás apenas da Bahia, que tem 30,7% do rebanho, com aproximadamente 3,96 milhões de animais (IBGE, 2024). A adaptabilidade dos caprinos em diferentes condições edafoclimáticas e de alimentação favorecem o crescimento exponencial desta espécie em regiões áridas e semiáridas.

Na região semiárida do Nordeste do Brasil, as temperaturas elevadas, baixa amplitude térmica anual e chuvas mal distribuídas na maior parte do ano, proporciona aos animais expostos nesta região consequências que alteram o seu comportamento fisiológico, como aumento da frequência respiratória e da temperatura da pele, diminuição da ingestão de alimentos e redução de produção (Brasil, *et al.* 2000). Neste cenário, segundo Nóbrega *et al.* (2011), torna-se necessário a implementação de práticas de manejo que considerem as condições climáticas e as necessidades fisiológicas dos animais, com o objetivo de superar as adversidades da região e maximizar o bem-estar animal.

O hemograma é um exame essencial para avaliar a saúde dos animais. Autores afirmam que são poucas as pesquisas sobre o conhecimento do perfil hematológico direcionadas à espécie caprina, o que não deixa totalmente elucidados os dados para comparação de respostas do quadro hematológico destes animais, tendo em vista que diferentes fatores como idade, raça, sexo, peso, criação, manejo e ambiente podem influenciar na variabilidade do quadro (Bezerra *et al.*, 2007; Souza *et al.*, 2015).

O exame de hemograma é composto pela avaliação de três grupos que compõem o sangue, sendo eles: os glóbulos vermelhos, avaliados pelo eritograma; os glóbulos brancos ou leucócitos, avaliados pelo leucograma; e, as plaquetas, avaliadas pelo plaquetograma. Esses dados podem ser obtidos manualmente ou por métodos automatizados, fornecendo tanto resultados quantitativos, quanto qualitativos. Os resultados quantitativos incluem contagens e medições numéricas, como a contagem de glóbulos vermelhos, hemoglobina, hematócrito, volume corpuscular médio, contagem de glóbulos brancos e contagem de plaquetas. Enquanto, os resultados qualitativos, referem-se às características e observações dos componentes do sangue, como a morfologia dos glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas, além da contagem diferencial de leucócitos (Oliveira *et al.*, 2012).

Nessa perspectiva, realizar a determinação dos componentes do sangue a partir do hemograma fornece informações importantes e acuradas que dão suporte ao acompanhamento do estado dos animais, bem como para identificar distúrbios do sistema hematológico ou outros tipos de doenças. Além disso, verificar os padrões hematológicos de animais que vivem em ambientes com condições climáticas adversas, levando em consideração a influência deste fator isolado ou associado aos demais na saúde e bem-estar animal, é um aspecto importante, uma vez que, segundo Leblanc (2005) o hemograma pode auxiliar no tratamento adequado e conclusão de um prognóstico em relação à futura evolução de uma doença num indivíduo.

Diante do exposto, objetivou-se determinar os parâmetros hematológicos de cabras fistuladas mantidas em confinamento.

2 | METODOLOGIA

Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEUA-UNIVASF) firmando o protocolo nº 0001/280223.

A pesquisa foi conduzida nas instalações do Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco, *campus* Ciência Agrárias, Petrolina, Pernambuco.

Foram utilizadas cinco cabras mestiças (*Capra hircus*), com idade de $4,5 \pm 0,5$ anos, pesando em torno de $50 \pm 9,3$ kg; e, Escore de Condição Corporal de $3,2 \pm 0,4$ (Escala 1-5), não gestantes, clinicamente sadias e recém fistuladas. Estas, são mantidas em confinamento numa área coletiva provida de comedouros e bebedouros, tendo como características chão de terra, e acesso à área aberta com árvores (figura 1).



Figura 1. Área coletiva com acesso a chão de terra e sombra de árvores.

Fonte: Autores (2025)

Todas as cabras estavam livres de mastite, lentivírus, brucelose e tuberculose. A alimentação foi baseada em capim picado (*Pennisetum purpureum*; 5,0 kg/cabra/dia) e concentrado caseiro (0,4 kg/cabra/dia; 12% proteína bruta) duas vezes ao dia e fornecimento de água potável *ad libitum*.

O sangue de cada animal foi colhido pela venopunção jugular (figura 2) em tubos a vácuo (Vacutainer®), contendo ácido etilendiamino tetra-acético (EDTA) para hemograma (figura 3). Foram tomados cuidados quanto à contenção dos animais, que os permitissem ficar calmos no momento da coleta. Em seguida, as amostras foram enviadas para um laboratório de análises clínicas particular.



Figura 2. Coleta de sangue via venopunção jugular.

Fonte: Autores (2025).



Figura 3. Tubos Vacutainer® com EDTA.

Fonte: Autores (2025).

O hemograma constituiu da determinação de Hemácias, Hemoglobina, Hematócrito, V.C.M, H.C.M, C.H.C.M, Proteínas totais e Fibrinogênio, bem como Leucócitos, Segmentados, Eosinófilos, Linfócitos e Plaquetas.

A avaliação dos parâmetros sanguíneos foi efetuada pelo método automático por meio do contador hematológico automático com configuração para a espécie caprina.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão os valores apresentados para o Eritrograma de cada animal, onde pode-se observar que para a quantidade de hemácias foram observados 15,95 milh/mm³, 13,49 milh/mm³, 12,32, milh/mm³, 13,39 milh/mm³ e 15,15 milh/mm³ para as cabras 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Os valores obtidos estão todos dentro dos valores de referência estabelecidos para a espécie caprina, que variam de 8,0 a 18,0 milhões/mm³ (Brooks *et al.*, 2022).

A contagem de hemácias na constituição do sangue é parâmetro fundamental para avaliar a saúde e a condição fisiológica dos animais, sendo afetada por fatores como manejo, nutrição e estado metabólico de forma isolada ou pela interação entre estes (Souza *et al.*, 2015). Os resultados encontrados aqui sugerem que as cabras não foram impactadas negativamente pelas condições de confinamento e fistulação. O processo de eritropoiese se manteve estável, e consiste na produção de hemácias envolvendo diversas fases de diferenciação celular, desde células-tronco hematopoéticas até eritrócitos maduros, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no organismo. A presença de valores homogêneos entre os animais sugere que a adaptação ao ambiente experimental foi eficiente (Piccione *et al.*, 2010).

A hemoglobina, apresentou teores de 8,9 g/dL, 9,2 g/dL, 8,1 g/dL, 8,4 g/dL e 10 g/dL, respectivamente, para as cabras 1, 2, 3, 4 e 5. De acordo com Brooks *et al.* (2022), os valores de referência da hemoglobina para cabras, que é de 8,0 a 12 g/dL. Sendo este um parâmetro hematológico importante que reflete a capacidade de transporte de oxigênio no sangue, níveis de hemoglobina abaixo do normal indicam anemia, enquanto níveis elevados podem estar associados a desidratação ou condições patológicas. A inclusão de alimentos ricos em ferro e vitaminas do complexo B é essencial para a manutenção dos níveis adequados de hemoglobina (Paschoal *et al.*, 2008). Em situações de confinamento, onde o controle alimentar é mais rigoroso, há uma maior garantia de que os animais recebam uma dieta balanceada, o que pode explicar a manutenção dos níveis de hemoglobina dentro dos valores de referência observados neste estudo.

O hematócrito representa a proporção de hemácias no volume sanguíneo total e os valores encontrados neste estudo foram de 28%, 28%, 24%, 24% e 29% para os animais 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Os valores médios de hematócrito encontrados no estudo de Oliveira *et al.* (2012) sobre aspectos hematológicos de caprinos da raça Canindé criados na região semiárida foram de $32,15 \pm 5,16\%$ em fêmeas não gestantes. Esses valores estão dentro do intervalo de referência considerado normal para cabras, que é de 19 a 38% de acordo com Brooks *et al.* (2022), e apresentaram convergência com os resultados obtidos no presente estudo. A adequação desses valores sugere que os animais apresentaram uma boa adaptação às condições ambientais, de manejo e alimentação.

O Volume Corpuscular Médio (VCM) representa o tamanho médio das hemácias. Valores aumentados podem indicar anemia macrocítica, enquanto valores reduzidos sugerem anemia microcítica, geralmente associada a deficiências nutricionais ou processos inflamatórios crônicos (Paschoal *et al.*, 2008). Com relação ao VCM, as cabras 1, 2, 3, 4 e 5 apresentaram valores de 17,55 fl, 20,76 fl, 19,48 fl, 17,92 fl e 19,14 fl, respectivamente. Os valores de referência utilizados neste estudo foram de 16 a 25 fl, e todos os animais analisados permaneceram dentro desse intervalo (Brooks *et al.* (2022) A adequação desses valores demonstra que os animais não apresentaram alterações hematológicas significativas, como anemias, que podem gerar mudanças no VCM.

A hemoglobina corpuscular média (HCM) é um parâmetro que mede a quantidade média de hemoglobina presente em cada hemácia. O presente estudo apresentou valor de 5,58 pg, 6,82 pg, 6,57 pg, 6,27 pg e 6,60 pg, para as cabras 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, e estão de acordo com os valores de referências para cabras, que é de 5,0 a 7,4 pg de acordo com Brooks *et al.*, (2022).

Para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), foram observados valores de 31,79%, 32,86%, 33,75%, 35,00% e 34,48% para as cabras 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Os valores de referência são de 35 a 42% (Brooks *et al.*, 2022), e todos os animais permaneceram dentro desse intervalo. Os resultados obtidos estão em consonância com os achados de Bezerra *et al.* (2008), que analisaram o perfil hematológico

de cabras sem raça definida criadas no semiárido paraibano, onde encontraram uma média de $34,0 \pm 3,0\%$ para os animais avaliados. Bezerra *et al.* (2008) também destacaram que, em condições controladas de manejo e nutrição a variação dentro de populações caprinas saudáveis é mínima.

Foram observados valores de 8 g/dL, 7,9 g/dL, 8,2 g/dL, 8,5 g/dL e 8,1 g/dL para proteínas totais nas cabras 1,2,3,4 e 5 respectivamente. A análise de proteínas totais tem grande importância na avaliação do estado nutricional, sendo capaz de indicar alterações metabólicas (Barioni *et al.*, 2001). As proteínas totais do sangue são compostas principalmente por albumina e globulinas, que desempenham papéis essenciais no transporte de substâncias e respostas imunológicas. Os valores encontrados neste estudo estão acima do intervalo de referência para a espécie caprina, que é de 6,5 a 7,0 g/dL segundo Brooks *et al.*, (2022).

Quanto à quantidade de fibrinogênio, as cabras 1, 2, 3, 4 e 5, apresentaram 500 mg/dL, 200 mg/dL, 200 mg/dL, 100 mg/dL e 200 mg/dL. O fibrinogênio é uma proteína de maior quantidade no plasma que desempenha papel fundamental no processo da homeostase e em reações inflamatórias tem papel de reparo tecidual e cicatrização (Argentino *et al.*, 2017). Os valores observados no presente estudo estão dentro do intervalo de referência para cabras, que é de 100 a 500 mg/dL (Brooks *et al.*, 2022), indicando uma resposta fisiológica normal e sugerindo ausência de processos inflamatórios.

	Hemácias	Hemoglobina	Hematócrito	V.C.M	H.C.M	C.H.C.M	Proteínas totais	Fibrinogênio
Cabra 1	15,95 milh/mm ³	8,9 g/dL	28%	17,55 fl	5,58 pg	31,79%	8 g/dL	500 mg/dL
Cabra 2	13,49 milh/mm ³	9,2 g/dL	28 %	20,76 fl	6,82 pg	32,86 %	7,9 g/dL	200 mg/dL
Cabra 3	12,32 milh/mm ³	8,1 g/dL	24%	19,48 fl	6,57 pg	33,75 %	8,2 g/dL	200 mg/dL
Cabra 4	13,39 milh/mm ³	8,4 g/dL	24%	17,92 fl	6,27 pg	35,00%	8,5 g/dL	100 mg/dL
Cabra 5	15,15 milh/mm ³	10 g/dL	29%	19,14 fl	6,60 pg	34,48%	8,1 g/dL	200 mg/dL

milh/mm³: milhões por milímetro cúbico; g/dL: gramas por decilitro; fl: femtolitros; pg: picogramas; V.C.M: volume corpuscular médio; H.C.M: hemoglobina corpuscular média; C.H.C.M: concentração de hemoglobina corpuscular média.

Tabela 1. Resultados do Eritrograma de cabras fistuladas mantidas em confinamento.

Na tabela 2, estão os valores do leucograma de cada animal. De acordo com Wintrobe (2008), o leucograma é a contagem total e diferencial dos leucócitos e os valores variam de acordo com sexo, idade e raça. Aqui, pode-se observar que para leucócitos os valores observados foram 10400 mm³, 9900 mm³, 8400 mm³, 7400 mm³ e 9000 mm³ para a cabra 1, 2, 3, 4, e 5 respectivamente, estando estes dentro do padrão para a espécie caprina que é de 4.000-13.000mm³ (Brooks *et al.*, 2022).

Segundo Brooks, et al. (2022), os segmentados para a espécie caprina variam de 700 - 6.000 mm³. Assim, os segmentos, apresentados pelas cabras estão bem abaixo dos valores padrões, tendo em vista que foram observados valores de 61, 60, 59, 47 e 50, para a cabra 1, 2, 3, 4 e 5 respectivamente. A observação para os segmentados, leva a inferir ausência de crises vaso-oclusivas e infecções bacterianas, pois nestas condições o número fica bastante elevado (SASSON, 1989).

Os eosinófilos indicaram 3, 9, 6,1 e 1 mm³ para a cabra 1, 2, 3, 4 e 5 respectivamente. De acordo com Brooks *et al.* (2022), os valores para a espécie caprina variam de 0 – 1.000 mm³. Com relação aos linfócitos, as cabras 1, 2, 3, 4 e 5 apresentaram valores de 36, 31, 32, 51 e 47 mm³ respectivamente. Estes ficaram bem abaixo do preconizado como referência para caprinos, que é de 2.000mm³- 9.000mm³ (Brooks *et al.*, 2022). Os valores de eosinófilos e linfócitos observados foram bem diferentes aos encontrados por Viana *et al.* (2002) em cabras Saanen e por Bezerra *et al.* (2008) em cabras sem raça definida.

Com relação às plaquetas, os valores indicaram 1.440.000 mm³, 1.342.000 mm³, 1.398.000 mm³ e 979.500 mm³ para as cabras 1, 3, 4 e 5 respectivamente, enquanto não foi possível observar plaquetas para a cabra 2, devido agregação plaquetária (figura 4). Os valores de referência para plaquetas em caprinos é de 100.000 - 500.000 mm³ (Brooks *et al.*, 2022). Neste estudo, foi observado trombocitose, classificando a ainda em secundária, ou seja, os valores ficaram bem acima da referência. Segundo Woolcock (2017) a trombocitose secundária, mais comum, pode ser uma resposta à liberação de adrenalina, decorrente de fatores como exercício físico, estresse, excitação, entre outros.

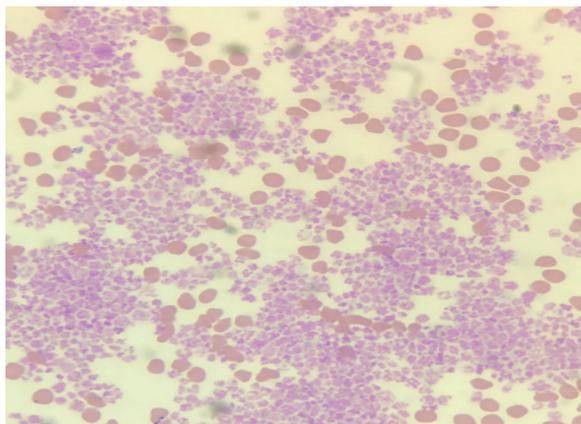


Figura 4. Agregação plaquetária.

Fonte: Laboratório de análises.

	Leucócitos	Segmentados	Eosinófilos	Linfócitos	Plaquetas
Cabra 1	10400 mm ³	61 mm ³	3 mm ³	36 mm ³	1.440.000 mm ³
Cabra 2	9900 mm ³	60 mm ³	9 mm ³	31 mm ³	-
Cabra 3	8400 mm ³	59 mm ³	6 mm ³	32 mm ³	1.342.000 mm ³
Cabra 4	7400 mm ³	47 mm ³	1 mm ³	51 mm ³	1.398.000 mm ³
Cabra 5	9000 mm ³	50 mm ³	1 mm ³	47 mm ³	979.500 mm ³

mm³: milímetro cúbico.

Tabela 2. Resultado do leucograma e plaquetograma de cabras fistuladas mantidas em confinamento.

4 | CONCLUSÃO

Os valores apresentados nas análises de eritograma e leucograma das cabras, indica que no geral, estas estão saudáveis, e não apresentam alterações agudas ou crônicas por estresse do confinamento, do estado de canulação ou dieta fornecida.

REFERÊNCIAS

ARGENTINO, I. N.; SANTOS, L. M. A.; MATTOSINHO, R. O. Avaliação hematológica de bovinos através da venopunção da veia jugular e coccígea média. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, UEM, Umuarama, v. 4, Suplemento 2, 2017.

BARIONI, G.; FONTEQUE, J. H.; PAES, P. R. O.; TAKAHIRA, R. K.; KOHAYAGAWA, A.; LOPES, R. S.; LOPES, S. T. A.; CROCCI, A. J. Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça Parda Alpina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 435-438, 2001.

BEZERRA, L. R.; FERREIRA, A. F.; CAMBOIM, E. K. A.; JUSTINIANO, S.V.; MACHADO, P. C. R.; GOMES, B. B. Perfil hematológico de cabras clinicamente saudáveis criadas no Cariri Paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 955-960, maio/jun. 2008

BRASIL, L. H. A.; WECHESLER, F. S.; BACCARI JÚNIOR, F.; GONÇALVES, H. C.; BONASSI, I. A. Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 6, p. 1632-1641, 2000.

BROOKS, M. B. et al. (Ed.). **Schalm's veterinary hematology**. 2022.

LEBLANC SJ, LESLIE KE, DUFFIELD TF. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, p. 88:159–170, 2005.

NÓBREGA, G. H.; SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; MANGUEIRA, J. M. A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 67-73, 2011.

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. Aspectos hematológicos de caprinos (*Capra hircus*) da raça Canindé criados no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 3, p. 4–8, 2012.

PASCHOAL, C. L.; RAFAINE, D.; SANTOS, D. A. N. dos; ROCHA, F. P. C.; ROCHA, F. A.; PASCHOAL NETO, F. A. Anemia por deficiência nutricional. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, jul. 2008.

PICCIONE, GIUSEPPE et al. Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period. **Animal Science Papers and Reports**, v. 27, n. 4, p. 321-330, 2009.

SASSON, S. ;SILVA JUNIOR, C. **Biologia Citologia Histologia**. 5ª edição. Atual Editora; São Paulo, 1989.

SOUZA, P. T.; SALLES, M. G. F.; COSTA, A. N. L.; CARNEIRO, H. A. V.; SOUZA, L. P.; ROCHA, D. R.; ARAUJO, A. A. Perfil hematológico de cabras Saanen e mestiças (½ Saanen e ½ Anglo-nubiana) criadas em clima tropical do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 99-104, 2015.

VIANA R.B., BIRGEL JÚNIOR 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. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 39(4):196-201.

WOOLCOCK,A.D.etal. Trombocitose em Cães (2011-015). **Journal of veterinary internal medicine**, v.31, n.6, p.1691-1699,2017.