

## Perfil hematológico de caprinos alimentados com *Mimosa caesalpinifolia* e infectados por nematoides gastrintestinais

Hematological profile of goats fed *Mimosa caesalpinifolia* and infected with gastrointestinal nematodes

Perfil hematológico de cabras alimentadas com *Mimosa caesalpinifolia* e infectadas por nematodos gastrintestinais

Recebido: 08/11/2022 | Revisado: 25/11/2022 | Aceitado: 26/11/2022 | Publicado: 05/12/2022

**Arnon Cunha Reis**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6242-2706>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil  
E-mail: arnonreis@hotmail.com

**Danilo Rodrigues Barros Brito**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5073-3681>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil  
danilobrito@ifma.edu.br

**Anna Vanniezy Marinho de Brito**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4212-2554>  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
E-mail: vanniezy@hotmail.com

**Daniel Praseres Chaves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5320-1469>  
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
E-mail: daniel@cernitas.com.br

**Lívio Martins Costa Júnior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1475-049X>  
Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
E-mail: livioslz@yahoo.com

### Resumo

O objetivo da pesquisa foi avaliar a resposta hematológica de caprinos submetidos ao tratamento com Tanino Condensado de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) sobre nematoides gastrintestinais. Utilizou-se amostras sanguíneas de 24 caprinos mestiços da raça Boer, naturalmente infectados e criados em confinamento, os quais foram divididos em quatro grupos de seis, a saber: Grupo I: tratado com Tanino Condensado (TC); Grupo II: tratado com TC adicionando-se Polietilenoglicol (TC+PEG); Grupo III: controle positivo, tratado com monepantel (5mg Kg<sup>-1</sup>/PV) e Grupo IV: controle negativo, sem tratamento. Observou-se que somente o grupo tratado com monepantel demonstrou redução significativa na contagem de ovos por grama de fezes, apresentando resultados satisfatórios no pós-tratamento durante todo o período de realização do estudo. Para a variável eritrócitos, com exceção do grupo não tratado, foram encontrados valores esperados para caprinos. Os valores médios para o volume globular médio (VGM) aumentaram significativamente em todos os grupos avaliados, elevando-se em alguns momentos acima dos valores de referência estabelecidos para a espécie caprina (16 – 25fL) e o parâmetro Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM) apresentou grandes variações entre os grupos estudados. Observou-se alterações de importância clínica no leucograma, entre os diferentes grupos estudados, com contagem abaixo dos valores de referência para a espécie caprina para os parâmetros: segmentados, linfócitos e eosinófilos. Conclui-se que as alterações encontradas nos dados hematológicos dos caprinos apresentaram diferenças discretas entre os grupos tratados com TC e TC+PEG quando comparados aos do grupo negativo.

**Palavras-chave:** Hematologia; Verminose; Pequenos ruminantes.

### Abstract

The aim of this research was to evaluate the hematological response of goats submitted to treatment with Condensed Tannin from thrush (*Mimosa caesalpinifolia*) on gastrointestinal nematodes. Blood samples from 24 crossbred Boer goats, naturally infected and raised in confinement, were divided into four groups of six, namely: Group I: treated with Condensed Tannin (TC); Group II: treated with TC by adding Polyethylene Glycol (TC+PEG); Group III: positive control, treated with monepantel (5mg Kg<sup>-1</sup>/PV) and Group IV: negative control, no treatment. It was observed that only the group treated with monepantel showed a significant reduction in egg counts per gram of feces,

with satisfactory post-treatment results throughout the study period. For the erythrocyte variable, with the exception of the untreated group, expected values were found for goats. The mean values for mean globular volume (VGM) increased significantly in all groups evaluated, rising at times above the reference values established for the goat species (16 – 25fL) and the parameter Mean Globular Hemoglobin Concentration (CHGM) showed large variations between the groups studied. Changes of clinical importance were observed in the white blood cell count, among the different groups studied, with counts below the reference values for the goat species for the parameters: segmented, lymphocytes and eosinophils. It is concluded that the alterations found in the hematological data of goats showed slight differences between the groups treated with TC and TC+PEG when compared to the negative group.

**Keywords:** Hematology; Verminosis; Small ruminants.

### Resumen

El objetivo de la investigación fue evaluar la respuesta hematológica de cabras sometidas al tratamiento con Tanino Condensado de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) sobre nematodos gastrointestinales. Se utilizaron muestras de sangre de 24 cabras Boer mestizas, naturalmente infectadas y criadas en confinamiento, las cuales fueron divididas en cuatro grupos de seis, a saber: Grupo I: tratados con Tanino Condensado (TC); Grupo II: tratados con TC con adición de Polietilenglicol (TC+PEG); Grupo III: control positivo, tratado con monepantel (5mg Kg<sup>-1</sup>/PV) y Grupo IV: control negativo, sin tratamiento. Se observó que solo el grupo tratado con monepantel mostró una reducción significativa en el conteo de huevos por gramo de heces, presentando resultados satisfactorios en el postratamiento durante todo el período de estudio. Para la variable eritrocitos, con excepción del grupo no tratado, se encontraron valores esperados para caprinos. Los valores medios del volumen medio de células empaquetadas (MCV) aumentaron significativamente en todos los grupos evaluados, elevándose en ocasiones por encima de los valores de referencia establecidos para la especie caprina (16 - 25fL) y el parámetro Concentración de Hemoglobina Globular Media (CHGM) mostró grandes variaciones entre los grupos estudiados. Se observaron cambios clínicamente importantes en el leucograma entre los diferentes grupos estudiados, con recuentos por debajo de los valores de referencia para la especie caprina para los parámetros: segmentados, linfocitos y eosinófilos. Se concluye que las alteraciones encontradas en los datos hematológicos de los caprinos presentaron ligeras diferencias entre los grupos tratados con TC y TC+PEG al compararlos con el grupo negativo.

**Palabras clave:** Hematología; Verminosis; Pequeños rumiantes.

## 1. Introdução

A caprinocultura é uma atividade praticada mundialmente e vem se consolidando no agronegócio brasileiro, em que a região Nordeste é detentora de um rebanho composto por 11.301.481 de cabeças, representando 94,6 % do rebanho caprino nacional (IGBE, 2019).

Os problemas sanitários, maioritariamente as helmintoses gastrintestinais, estão entre os principais entraves à cadeia produtiva da caprinocultura, causando redução nos índices zootécnicos dos animais (León et al., 2019). Estima-se que o prejuízo econômico gerado por ações preventivas e terapêuticas, além de aumento na taxa de mortalidade, principalmente dos animais jovens, seja na ordem de 1,4 bilhão de dólares ao ano (Souza, 2011; Lino et al., 2016).

Por apresentarem grande sensibilidade às endoparasitoses gastrintestinais, vários estudos vêm sendo realizados na caprinocultura, a fim de promover melhores resultados produtivos dentro dos rebanhos (Charlier et al., 2018). Nesse contexto, a utilização de plantas com finalidades terapêuticas dentro da medicina veterinária (etnoveterinária) tem-se tornado um importante aliado, não só por apresentar resultados satisfatórios, mas também por apresentar-se como um componente de melhor sustentabilidade na busca por controles estratégicos alternativos aos compostos sintéticos (Bakare et al., 2020).

Popularmente conhecida como sabiá ou sansão-do-campo, a espécie *Mimosa caesalpinifolia* Benth, pertence à família Fabaceae, apresenta crescimento rápido, além de uma alta capacidade regenerativa, principalmente em regiões de clima semiárido, (Melo et al., 2018), podendo ser um importante aliado no controle estratégico das helmintoses gastrintestinais.

A adoção de exames complementares com o objetivo de minimizar os problemas causados pelas parasitoses nos animais, torna-se uma importante ferramenta para monitorar o grau de infecção e, a partir do resultado, buscar alternativas para diminuir a carga parasitária quando necessário (Duarte et al., 2012; Maciel et al., 2014). Os parâmetros hematológicos são importantes características fisiológicas que podem ser utilizadas não só para avaliar o estado de saúde geral do animal como também os níveis de estresse térmico os quais são expostos (Roberto et al., 2010) e desta forma, o sangue tem sido utilizado

como um importante parâmetro clínico, auxiliando na identificação de possíveis patologias, assim como no prognóstico de diferentes enfermidades (Alimi et al., 2020).

Portanto, o objetivo da pesquisa foi avaliar a resposta hematológica de caprinos submetidos ao tratamento com Tanino Condensado de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) sobre nematoides gastrintestinais.

## 2. Metodologia

O projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética e Experimentação Animal – CEEA da Universidade Estadual do Maranhão sob o número 015/2012, na qual o estudo foi realizado no ano de 2013.

O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura e Laboratório de Sanidade Animal do Instituto Federal do Maranhão – IFMA, Campus Maracanã, no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, localizado à 2°36'31.8" de latitude Sul e 44°16'04.8" de longitude Oeste, com clima tropical quente e úmido, apresentando dois períodos distintos: um chuvoso, de dezembro a julho, e outro seco, de agosto a novembro. A temperatura mínima na maior parte do ano fica entre 22 e 24 graus e a máxima geralmente entre 30 e 34°, com média pluviométrica de 2200 mm/ano, concentrados entre fevereiro e maio.

Durante o período experimental de 28 dias, foram utilizados 24 caprinos mestiços da raça Boer de ambos os sexos, com aproximadamente 6 meses de idade, pesando  $15 \pm 2,5$  Kg de peso vivo (PV) e naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais, tendo sido previamente submetidos à análise coproparasitológica através da contagem de ovos por grama de fezes (OPG).

Os animais foram mantidos em sistema de criação intensivo, com dieta composta por feno de capim tifton (*Cynodon spp*), concentrado (35% milho, 7% farelo de soja e 9% farelo de trigo), mistura mineral (Capriovis-Integral) e água *ad libitum*, com pesagem semanal de todos os caprinos.

Dividiram-se os animais em quatro grupos homogêneos de seis, a saber: Grupo I: tratado com Tanino Condensado (TC), Grupo II: tratado com TC adicionando-se Polietilenoglicol (TC+PEG), Grupo III: controle positivo e Grupo IV: controle negativo.

O Grupo I (TC) recebeu nas duas semanas iniciais 64,3 mg Kg<sup>-1</sup>/PV/dia de Tanino Condensado de folhas da *M. caesalpinifolia* e a partir da terceira semana a quantidade foi ajustada para 128,7 mg Kg<sup>-1</sup>/PV/dia de TC. O Grupo II (TC + PEG) recebeu a mesma concentração anteriormente descrita para o grupo TC com adição de 10g de Polietilenoglicol (PEG)/dia. Os animais do Grupo III (controle positivo) receberam no início do período experimental, monepantel (Zolvix®) 5mg Kg<sup>-1</sup>/PV por via oral e os animais do Grupo IV (controle negativo) não receberam nenhum tipo de tratamento.

Como fonte de TC para adição ao concentrado, foi utilizado o pó de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), obtido de folhas secas a sombra e moídas em moinho analítico. As quantificações de fenóis totais e taninos totais seguiram metodologias contidas em Makkar (2000) e de tanino condensado, de acordo com Porter et al. (1986) pelo método do HCl-Butanol.

Foram realizadas coletas de fezes semanais, onde as amostras eram obtidas diretamente da ampola retal dos animais e imediatamente processadas para mensuração da eliminação de ovos por grama de fezes (OPG) e coprocultura para identificação dos gêneros das larvas dos nematoides. A contagem de OPG foi realizada segundo a técnica de Gordon e Whitlock modificada (UENO; GONÇALVES, 1994) e a coprocultura através da técnica descrita por Roberts O'Sullivan (1950) adaptada por Ueno (1995).

Para obtenção de material para análise hematológica, foram colhidas amostras de sangue, semanalmente, por meio de punção da veia jugular externa, utilizando-se agulhas descartáveis 25 x 07 mm, após prévia desinfecção do local com álcool iodado. O sangue era depositado diretamente em frascos de vidro tipo vacutainer, contendo 0,05 mL de solução aquosa a 10% de etilenodiamino-tetracetato de sódio (EDTA) para cada cinco mL de sangue colhido.

As amostras de sangue eram mantidas em caixas isotérmicas com gelo e encaminhadas até o Laboratório de Sanidade Animal do IFMA Campus Maracanã para análise hematológica. As contagens de eritrócitos (Er) foram realizadas em câmara do tipo Neubauer modificada.

Para determinação dos índices hematimétricos absolutos: Volume Globular (VG), Volume Globular Médio (VGM) e Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM), foi realizada a técnica descrita por Coles (1984), utilizando o analisador bioquímico automático (BIOPLUS 2000), com auxílio de Kit comercial Labtest.

Para mensuração dos Leucócitos totais foi feita contagem em contador automático de células. Para diferenciação de leucócitos e identificação do percentual e quantidade absoluta de eosinófilos, segmentados e linfócitos, foi feito esfregaço sanguíneo corado com Rosenfeld modificado. As variáveis foram submetidas à análise de variância para experimentos inteiramente casualizados. Quando a interação entre os fatores foi significativa, ou quando houve resposta independente aos fatores analisados, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância (Pimentel-Gomes, 1987). A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa estatístico InStat (GraphPad Software Oberlin, San Diego-CA, USA).

### 3. Resultados e Discussão

Considerando os grupos tratados, observou-se que o grupo tratado com monepantel demonstrou redução significativa na contagem de ovos por grama de fezes, apresentando resultados satisfatórios no pós-tratamento durante todo o período de realização do estudo. Estes resultados apresentados pelo monepantel corroboram com Sager et al. (2012), que relatam resultados bastante significativos para esta droga em helmintos com múltipla resistência parasitária. Entretanto, segundo Mederos et al. (2014) e Martins (2016), há relatos de resistência ao uso do monepantel, quando utilizado exclusivamente no controle de verminoses em uma mesma propriedade por períodos prolongados.

Os tratamentos com adição de tanino condensado (TC) e tanino condensado com adição de polietilenoglicol (TC + PEG) na alimentação dos animais e seus efeitos sobre os parâmetros parasitológicos avaliados, revelaram que houve um aumento na contagem de ovos por grama de fezes em todas as semanas do pós-tratamento, apresentando baixa eficiência. Contrariamente, Naumann et al. (2017) demonstraram que a utilização de plantas forrageiras ou alimentos que contenham tanino condensado na alimentação de ruminantes são capazes de atenuar os impactos das helmintoses gastrintestinais nestes animais.

Hoste et al. (2006) e Max et al. (2009), consideram que a espécie caprina possui mecanismos fisiológicos adaptativos responsáveis por neutralizarem os produtos oriundos do metabolismo das plantas, refletindo seus efeitos na ação biológica destes metabólitos sobre os nematoides gastrintestinais.

Os resultados demonstraram ainda que, o grupo que não recebeu nenhum tipo de tratamento apresentou valores relativamente altos quando comparados aos grupos que receberam algum tipo de tratamento, corroborando com Pathak et al. (2016), os quais demonstraram em um estudo que o grupo de animais que não recebeu nenhum tipo de suplementação com adição de tanino condensado apresentaram um maior número na contagem de ovos por grama de fezes ( $P < 0,001$ ).

Segundo Hoste et al. (2015), a adição de taninos condensados pode não ser resolutivos integralmente na redução da carga parasitária, porém não deixam de interferir no ciclo biológico do parasita em seus diferentes estágios de vida, desde sua forma inicial de ovo até a fase adulta.

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios de ovos por grama de fezes (OPG) em quatro tratamentos distintos, após mensurações semanais do grau de infecção por parasitos gastrintestinais.

**Tabela 1** - Valores médios de OPG (Ovos Por Grama de Fezes) realizados em quatro grupos diferentes semanalmente ao longo de 28 dia.

Tratamento	Coleta				
	1º	2º	3º	4º	5º
<b>Monepantel</b>	5.917	550	400	150	233
<b>Negativo</b>	4.100	10.083	9.440	7.267	13.500
<b>TC</b>	4.550	7.767	7.000	6.467	6.867
<b>TC+PEG</b>	4.133	9.733	7.700	8.360	5.267

TC = Tanino Condensado. TC+PEG= Tanino Condensado+Polietilenoglicol. Fonte: Autores (2022).

Ressalta-se com os dados obtidos na Tabela 1, a atividade anti-helmíntica do monepantel, o qual demonstrou uma queda significativa nos valores médios de OPG, tendo sido mantida durante todo o período estudado.

Através da avaliação dos resultados obtidos na Tabela 2, foi observado que com exceção do grupo não tratado, o qual apresentou valores de eritrócitos discretamente abaixo dos valores de referência no período experimental referente aos dias 8, 22 e 28 respectivamente, os valores médios encontrados para eritrócitos estavam dentro dos limites fisiológicos estabelecidos para a espécie caprina, que são de 8 a  $18 \times 10^6/\mu\text{L}$  (Feldman et al., 2000).

Os resultados apresentados para volume globular (VG) não foram influenciados pela ação dos diferentes tratamentos durante o período experimental, mantendo-se dentro dos valores normais estabelecidos para a espécie caprina, que são de 19 a 38% para VG (Jain, 1993; Meyer & Harvey, 2004).

Os valores médios para o volume globular médio (VGM) aumentaram significativamente em todos os grupos avaliados, elevando-se em alguns momentos, acima dos valores de referência estabelecidos para a espécie caprina que são de 16 – 25fL (Feldman et al., 2000), principalmente para o grupo que não recebeu nenhum tipo de tratamento, sugerindo um processo de anemia macrocítica.

Segundo Ristow (2016), os mecanismos que desencadeiam um processo anêmico ocorrem a partir do momento em que ocorre produção em maiores quantidades de células eritróides mais jovens na circulação sanguínea por meio de estímulos da eritropoietina na medula óssea. Estas células mais jovens chamadas de reticulócitos, apresentam um volume celular superior a uma hemácia adulta e eventualmente em situações onde há uma maior concentração na corrente sanguínea o valor de VGM aumenta, sugerindo um processo de anemia macrocítica.

O grupo que não recebeu nenhum tipo de tratamento, apresentou grande amplitude para os valores médios do parâmetro VGM, variando de 17,40 a 32,67 fL. Contrariamente, Faria Júnior et al. (2002) observaram uma baixa amplitude para os valores de VGM em caprinos naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais, com 18,32fL para o grupo I com até 500 ovos por grama de fezes (OPG), 19,44fL para o grupo II (501 a 2000 OPG) e 20,27fL para o grupo III (mais de 2000 OPG).

A CHGM possui importância clínica ao classificar um quadro de anemia em normocrômica ou hipocrômica, uma vez que mensura a concentração média de hemoglobina (Day et al., 2000).

O parâmetro CHGM apresentou grandes variações entre os grupos estudados durante o período experimental, onde o grupo tratado com tanino condensado apresentou uma CHGM variando de 13,28 a 53,31%, enquanto que o grupo tratado com tanino condensado com adição de polietilenoglicol variou de 14,39 a 43,88%, representando importância clínica por estarem fora dos valores de referência (30 a 36%) estabelecidos para a espécie caprina.

Birgel et al. (2014), avaliaram as alterações hematológicas de caprinos da raça Saanen com histórico de anemia provocada por verminoses (haemonchoses) e subdividiram os animais de acordo com o grau de anemia (intensa, moderada, leve

e sem anemia), obtendo resultados de CHGM abaixo dos valores de referência para o grupo com anemia intensa e valores dentro dos limites estabelecidos para a espécie nos demais grupos estudados, demonstrando a necessidade de uma criteriosa análise para mensurar a patogenia das anemias nos animais.

As médias obtidas nesta pesquisa para o teor de eritrócitos, volume globular, volume globular médio e concentração de hemoglobina globular média estão sumarizadas na Tabela 2.

**Tabela 2** - Média±desvio padrão de eritrócitos (Er), Volume Globular (VG), Volume Globular Médio (VGM) e Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM) avaliados nos dias 1, 8, 15, 22 e 28 de experimento em caprinos naturalmente infectados com nematoides gastrintestinais e alimentados com a *Mimosa caesalpinifolia*.

Variável	Grupo	Dia 1	Dia 8	Dia 15	Dia 22	Dia 28
Er (x106/ $\mu$ L)	TC	16,1±3,5a	9,8±1,3a	9,0±1,3a	8,9±2,7a	9,2±2,1a
	TC+PEG	17,4±4,2a	10,3±3,2a	10,6±3,7a	10,9±3,3a	8,2±0,7a
	Negativo	14,0±3,4a	7,1±1,8a	8,7±2,7a	6,6±1,7a	7,5±1,5a
	Monepantel	12,2±3,3a	8,2±0,6 <sup>a</sup>	9,7±1,4 <sup>a</sup>	10,2±3,2a	8,9±1,3a
VG (%)	TC	29,2±4,2a	21,2±3,8a	24,5±3,9a	22,7±5,5a	21,8±4,2a
	TC+PEG	25,0±4,2a	23,8±1,2a	22,0±3,6a	20,8±4,7a	24,3±2,2a
	Negativo	23,7±3,0a	21,8±3,1a	19,5±2,6a	19,5±4,3a	18,2±7,4a
	Monepantel	23,2±5,6a	21,5±3,4 <sup>a</sup>	21,0±3,4a	21,0±3,9a	22,2±3,5a
VGM (fL)	TC	18,45±2,7a	22,24±6,5a	27,27±3,6a	26,43±5,6a	24,55±6,1a
	TC+PEG	14,87±2,7a	25,19±7,6ab	21,72±4,2a	19,77±4,4a	29,78±4,2a
	Negativo	17,40±3,1a	32,67±12,3b	24,20±8,5a	30,9±10,2a	26,42±4,7a
	Monepantel	19,54±4,5a	26,35±5,3ab	21,70±3,4a	22,26±9,4a	24,85±3,8a
CHGM (%)	TC	43,92±21,1a	53,31±14,0a	13,28±1,8a	46,40±2,7a	43,48±20,5a
	TC+PEG	33,41±2,5ab	34,35±1,2b	14,39±1,7a	43,88±3,6a	29,98±2,8a
	Negativo	29,98±1,8ab	40,14±8,3ab	14,40±2,0a	44,8±11,1a	33,50±4,0a
	Monepantel	20,32±6,1b	39,1±10,7ab	15,17±2,1a	47,83±6,9a	32,38±3,2a

TC – Tanino Condensado; TC+PEG – Tanino Condensado com adição de Polietilenoglicol. Fonte: Autores (2022).

Em cada variável valores seguidos de letras minúsculas na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

De acordo com os dados obtidos na Tabela 2, foi possível observar que animais infectados por helmintoses gastrintestinais e sem nenhuma intervenção terapêutica, apresentaram alterações nos parâmetros eritrocitários, evidenciando assim um potencial que esses parasitos possuem em provocar alterações hematológicas nos animais acometidos, ocasionando assim inúmeros prejuízos a atividade de caprinocultura.

Os valores médios do parâmetro leucócitos absolutos variaram de 3,783 a 10,366 entre os grupos estudados, mantendo-se dentro dos valores de referência para a espécie caprina, que são de 4 a 13% (Jain, 1993; Meyer & Harvey, 2004), corroborando com os resultados obtidos por Souza et al. (2006) e Bezerra et al. (2008), os quais não observaram oscilações significativas nos valores obtidos para leucócitos em caprinos Savana e SPRD.

Em todos os grupos avaliados, observou-se que em alguma das avaliações a média para a variável Segmentados (Seg) estava abaixo dos valores de referência, em que para o grupo tratado com monepantel apenas na última avaliação foi possível obter um resultado dentro dos valores de referência para a espécie caprina.

As médias de linfócitos encontram-se abaixo do valor de referência recomendado para ambos os tratamentos. Contrariamente, Souza et al. (2006) encontraram em cabras da raça Saanen, adultas e mantidas em confinamento, valores para linfócitos de 5,780%  $\pm$  1,6%, estando dentro dos valores de referência para a espécie caprina.

Para o parâmetro Eosinófilos houve discreta oscilação entre as médias obtidas para os diferentes tratamentos, observando-se médias dentro dos intervalos de referência para a espécie, entretanto foi possível observar que o grupo tratado com tanino condensado com adição de polietilenoglicol apresentou-se com médias abaixo dos valores de referência, variando de 0,01 a 0,05%.

O grupo tratado com monepantel apresentou pequena alteração entre os valores de médias obtidos nas diferentes avaliações, mantendo-se dentro dos valores esperados para a espécie caprina que são de 0,05 a 0,65%, refletindo assim os resultados encontrados neste trabalho para a contagem de ovos por grama de fezes, já que os eosinófilos estão diretamente relacionados à destruição de parasitas.

Os resultados do leucograma estão descritos na Tabela 3, para as variáveis número absoluto de leucócitos, segmentados, linfócitos e eosinófilos.

**Tabela 3** - Média±desvio padrão de Leucócitos total (Leuc total), Segmentados (Seg), Linfócitos (Linf) e Eosinófilos (Eos) avaliados nos dias 1, 8, 15, 22 e 28 de experimento em caprinos infectados com nematoides gastrintestinais e alimentados com a *Mimosa caesalpinifolia*.

Variável	Grupo	Dia 1	Dia 8	Dia 15	Dia 22	Dia 28
Leuc total	TC	3,783±1,969a	6,500±3,433 <sup>a</sup>	7,800±2,843a	6,283±1,474a	6,450±1,950a
	TC+PEG	6,558±2,991ab	9,966±6,101a	6,766±3,036a	8,066±5,338a	4,425±1,044a
	Negativo	5,516±2,210ab	10,366±4,650a	8,283±2,582a	5,991±1,852a	5,917±2,610a
	Monepantel	8,700±2,171b	6,000±2,169 <sup>a</sup>	5,683±2,664a	6,400±1,972a	4,866±1,403a
Seg (x10 <sup>3</sup> )	TC	2,03±1,2a	1,09±0,8 <sup>a</sup>	0,92±0,5a	1,04±0,3a	1,25±0,5a
	TC+PEG	1,06±0,6ab	0,68±0,5a	1,17±0,4a	1,29±0,7a	1,71±0,8a
	Negativo	1,18±0,6ab	0,62±0,2a	0,73±0,2a	1,28±0,3a	1,46±0,7a
	Monepantel	0,60±0,1b	1,02±0,8 <sup>a</sup>	1,10±0,4a	1,08±0,3a	1,38±0,4a
Linf (x10 <sup>3</sup> )	TC	1,45±1,4a	1,26±1,5 <sup>a</sup>	0,41±0,2a	0,55±0,3a	0,39±0,3a
	TC+PEG	0,67±0,4a	0,64±0,4a	0,46±0,2a	0,37±0,2a	0,63±0,3a
	Negativo	0,89±0,6a	0,44±0,2a	0,56±0,4a	0,39±0,3a	0,44±0,3a
	Monepantel	0,52±0,1a	0,87±0,3a	0,82±0,4a	0,59±0,4a	0,76±0,4a
Eos (x10 <sup>3</sup> )	TC	0,05±0,03a	0,01±0,02 <sup>a</sup>	0,07±0,10a	0,07±0,05a	0,08±0,04a
	TC+PEG	0,04±0,02a	0,01±0,02a	0,05±0,05a	0,04±0,06a	0,01±0,07a
	Negativo	0,06±0,06a	0,02±0,03a	0,05±0,07a	0,12±0,13a	0,10±0,13a
	Monepantel	0,05±0,02a	0,04±0,03a	0,04±0,02a	0,07±0,08a	0,07±0,08a

TC – Tanino Condensado; TC+PEG – Tanino Condensado com adição de Polietilenoglicol. Fonte: Autores (2022).

Não houve diferença significativa entre as médias dos grupos pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

Na série branca ou leucograma, foi possível observar que o grupo tratado com monepantel manteve os parâmetros dentro dos valores esperados para a espécie caprina, demonstrando assim a importância do controle de helmintoses gastrintestinais para a sanidade dos rebanhos compostos por caprinos.

#### 4. Conclusão

Conclui-se que as alterações encontradas nos dados hematológicos dos caprinos apresentaram diferenças discretas entre os grupos tratados com TC e TC+PEG quando comparados aos do grupo negativo, e que o grupo tratado com monepantel demonstrou redução significativa na contagem de ovos por grama de fezes, apresentando resultados satisfatórios no pós-tratamento durante todo o período de realização do estudo.

A partir do trabalho apresentado, sugere-se que novas pesquisas envolvendo plantas com finalidade terapêuticas possam ser realizadas, visando reduzir os efeitos residuais que os compostos anti-helmínticos sintéticos promovem,

principalmente ao leite, carne e demais produto de origem animal utilizados na alimentação humana, assim como a redução da resistência anti-helmíntica aos diferentes compostos farmacológicos.

## Referências

- Alimi, O.A., Abdulwahab, W.F & Amid A.S. (2020). Hematological prediction study of peritonitis following laparotomy in goats. *J Vet Med Sci* 82(05), 531–535.
- Bakare, A.G., Shah, S., Bautista-Jimenez, V & Bhat, J.A. (2020). Potential of ethno-veterinary medicine in animal health care practices in the South Pacific Island countries: a review. *Tropical Animal Health and Production*, 52(5), 2193–2203.
- 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. *Ciência e Agrotecnologia*, 32(3), .955-960.
- Birgel, D.B., Muller, A.F., Fantinato-Neto, P., Storillo, V.M., Benesi, F.J. & Birgel Junior, E.H. (2014). Avaliação do quadro eritrocitário e da repercussão do estado anêmico no leucograma de caprinos com verminose gastrointestinal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 34(3), 199-204.
- Charlier, J., Thamsborg, S.M., Bartley, D.J., Skuce, P.J., Kenyon, F., Geurden, T., Hoste, H., Williams, A.R., Sotiraki, S., Hoglund, J., Chartier, C., Geldhof, P., Van Dijck, J., Rinaldi, L., Morgan, E.R., Von Samson-Himmelstjerna, G., Vercruyse, J. & Claerebout, E. (2018). Mind the gaps in research on the control of gastrointestinal nematodes of farmed ruminants and pigs. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65(5), 2017–234.
- Day, M., Mackin, A. & Littlewood, J. (2000) *Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine*. (1a ed.). Gloucester: BSAVA.
- León, J.C.P., Delgado, N.U. & Florez, A.A. (2019). Prevalence of gastrointestinal parasites in cattle and sheep in three municipalities in the Colombian Northeastern Mountain. *Veterinary world*, 12(1), 48.
- Duarte, E.R., Silva, R.B., Vasconcelos, V.O., Nogueira, F.A. & Oliveira, N.J.F. (2012). Diagnóstico do controle e perfil de sensibilidade de nematódeos de ovinos ao albendazol e ao levamisol no norte de Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32(2), 147-152.
- Faria Júnior, S. P., Silva, M.M., Scheibel, M., Martins, M.F., Rabello, P., Bertagnon, H.G. & Garcia, M. (2002). Uso da contagem fecal de ovos de nematóides (OPG) para estimar a condição clínica em caprinos. *Ciências Veterinárias nos Trópicos*, 5(2/3), 86-92.
- Feldman, B.F., Zinkl, J.G. & Jain, C.N. (2000). *Schalm's veterinary hematology*. (5a ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Hoste, H., Torres-Acosta, J.F.J., Sandoval-Castro, C.A., Mueller-Harvey, I., Sotiraki, S., Louvandini, H., Thamsborg, S.M. & Terrill, T.H. (2015). Tannin containing legumes as a model for nutraceuticals against digestive parasites in livestock. *Veterinary Parasitology*, 212(1-2), 5-17.
- Hoste, H., Jackson, F., Athanasiadou, S., Thamsborg, S.M. & Hoskin, S.O. (2006). The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *Trends in Parasitology*, 22(6), 253- 261.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2022). *Produção de Pecuária Municipal*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/pesquisa/18/16459/>.
- Jain, N.C. (1993). *Essentials of veterinary hematology*. Lea & Febiger.
- Lino, D. M., Pinheiro, R. S. B. & Ortunho, V. V. (2016). Benefícios do bem-estar animal na produtividade e na sanidade de ovinos. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 12(58).
- Maciel, W.G., Felippelli, G., Lopes, W.D.Z., Teixeira, W.F.P., Cruz, B.C., Santos, T.R., Buzzulini, C., Favero, F., Gomes, L.C. & Oliveira, G.P. (2014). Helminth fauna of sheep from the micro region of Jaboticabal, São Paulo State, Brazil. *Ciência Rural*, 44(3), 492- 497.
- Martins, A.C. (2016). Estudo de resistência anti-helmíntica ao monepantel em propriedades de ovinos de uma microrregião em torno de Jaboticabal – SP (Tese de doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, Brasil.
- Max, R.A., Kassuku, A.A., Kimambo, A.E., Mtenga, L.A., Wakelin, D. & Buttery, P.J. (2009). The effect of wattle tannin drenches on gastrointestinal nematodes of tropical sheep and goats during experimental and natural infections. *Journal of Agricultural Science*, 47(2), 211-218.
- Mederos, A.E., Ramos, Z. & Banchemo, G.E. (2014). First report of monepantel Haemonchus contortus resistance on sheep farms in Uruguay. *Parasites & Vectors*, 7(1), 598.
- Melo, L.A., Abreu, A.H.M., Leles, P.S.S. & Silva, D.T. (2018). Qualidade e crescimento inicial de mudas de Mimosa caesalpinifolia Benth produzidas em diferentes volumes de recipientes. *Ciência Florestal*, 28(1), 47-55.
- Meyer, D.J. & Harvey, J.W. (2004). *Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis*. (3a ed.), St. Louis: Saunders.
- Naumann, H.D., Tedeschi, L.O., Zeller, W.E. & Huntley, N.F. (2017). The role of condensed tannins in ruminant animal production: advances, limitations and future directions. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(12), 929–949.
- Pathak, A.K., Dutta, N., Banerjee, P.S., Goswami, T.K. & Sharma, K. (2016). Effect of condensed tannins supplementation through leaf meal mixture on voluntary feed intake, immune response and worm burden in Haemonchus contortus infected sheep. *Journal of Parasitic Diseases*, 40(1), 100-105.
- Ristow, L.E. (2016). Interpretando o RDW (Red Cell distribution width) em Medicina Veterinária. *VETSciense Magazine*, 10, 36-37.

Roberto, J.V.B., de Souza, B.B., da Silva, A.L.N., Justiniano, S.V. & Freitas, M.M.S. (2010). Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. *Revista Caatinga*, 23(1), 127-132.

Roberts, F.H.S. & O'sullivan, P.J. (1950). Methods for egg counts and larval cultures for *Strongyles* infesting the gastro-intestinal tract of cattle. *Australian Journal Agricultural Research*, 1, 95-102.

Sager, H., Bapst, B., Strehlau, G.A. & Kaminsky, R. (2012). Efficacy of monepantel, derquantel and abamectin against adult stages of a multi-resistant *Haemonchus contortus* isolate. *Parasitology research*, 111(5), 2205-2207.

Silva, E.M.N., Souza, B.B., Silva, G.A., César, M.F., Freitas, M.M.S. & Benício, T.M.A. (2008). Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. *Ciência e Agrotecnologia*, 32(2), 561-566.

Souza, C., Lopes, S.T.A., Batina, P.N., Cecim, M., Cunha, C.M., Conrado, A.C. & Beck, A. (2006). Estresse parasitário em cabras Saanen: avaliação hematológica e da atividade oxidativa dos neutrófilos. *Veterinária Notícias*, 12(2), 17-23.

Souza, G.A.F.D. (2011). Avaliação do método FAMACHA© como estratégia auxiliar no controle de helmintos gastrintestinais de ovinos no semiárido da Paraíba, Brasil (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, Brasil.

Ueno, H. & Gonçalves, P.C. (1994). *Manual para Diagnóstico das Helmintoses de Ruminantes*. (3a ed.) Tokyo: JICA.