PERFIL HEMATOLÓGICO DE CAMELÍDEOS COM INFECÇÃO COMPATÍVEL COM *Mycoplasma spp.*: SUGESTÃO DE 1º RELATO BRASILEIRO

Lyara Sene Balbino Conceição, Leoberto de Lima, Joyce Pinheiro Xavier, Maria Luisa Franchini, Gustavo Fernandes Grillo, Matheus Salgado Oliveira

Universidade do Vale do Paraíba/Centro de Diagnóstico Laboratorial da UNIVAP, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, lyarasene@gmail.com, leobertolima@univap.br, joyce.xavier@univap.br, marialuisa.fran@yahoo.com.br, gustavo.grillo@univap.br, matheus.salgado@univap.br.

Resumo

A hemoplasmose é uma enfermidade causada pela bactéria hemotrópica *Mycoplasma* spp., capaz de causar anemia de intensidade variável em camelídeos sul-americanos. Este estudo apresenta uma análise retrospectiva e exploratória de seis hemogramas de lhamas (*Lama glama*) e alpacas (*Vicugna pacos*), três de cada espécie, atendidas na UNIVAP, com achados clínico-laboratoriais compatíveis com hemoplasmas. Os dados foram obtidos via analisador automatizado e microscopia de esfregaços. A avaliação estatística (ANOVA e teste de Tukey) evidenciou quadros de anemia leve a moderada no contexto geral, com redução global de hemácias, hemoglobina e hematócrito, além de diferenças interespecíficas significativas nos índices hematimétricos de volume (VCM) e de hemoglobina (HCM) ($p<0,05$). O estudo consolida-se de forma pioneira como a sugestão do primeiro relato descritivo de hemoplasmose detectado em hemograma de camelídeos no Brasil. Ressalta-se a relevância do hemograma para o diagnóstico e manejo clínico profilático, sugerindo-se futuras investigações moleculares para a confirmação taxonômica definitiva da espécie bacteriana envolvida.

Palavras-chave: Camelídeos. Hemoplasmose. Hemograma.

Área do Conhecimento: Biomedicina**.**

Introdução

A patologia clínica laboratorial, que engloba a análise do sangue e de exames complementares, constitui um pilar fundamental no cuidado preventivo, diagnóstico e tratamento contínuo de doenças na medicina veterinária (Washington; Van Hoosier, 2011; Thrall *et al.,* 2015; Viesselmann *et al*., 2019). A análise hematológica detalhada, aliada ao exame microscópico do esfregaço sanguíneo, é essencial não apenas para a quantificação celular, mas para a avaliação de alterações morfológicas e detecção de hemoparasitas e bactérias que não são prontamente identificados por instrumentos automatizados (Reagan *et al*., 2011; Thrall *et al*., 2015; Barros *et al*., 2023). Dentre as enfermidades sistêmicas que acometem os camelídeos sul-americanos, destaca-se a hemoplasmose, frequentemente causada por *Mycoplasma haemolamae* (Viesselmann *et al*., 2019). Pertencente à classe Mollicutes, trata-se de uma bactéria hemotrópica epieritrocitária, ou seja, que se adere à superfície dos eritrócitos. A infecção pode se manifestar de forma subclínica ou evoluir para anemia hemolítica de intensidade variável em lhamas e alpacas (Dittmer *et al*., 2017). Embora o agente possa ser detectado em animais clinicamente hígidos, a infecção patogênica é mais reportada em indivíduos imunossuprimidos, debilitados ou submetidos a elevado estresse de manejo. A transmissão ocorre predominantemente por intermédio de vetores hematófagos, falhas na assepsia (transfusões, agulhas) ou por via vertical (Dittmer *et al*., 2017; Viesselmann *et al*., 2019).

Os sinais clínicos mais comuns incluem letargia, perda de apetite, mucosas pálidas e icterícia leve, sendo tais manifestações mais evidentes em indivíduos imunossuprimidos ou submetidos a situações de estresse (Nelson; Couto, 2015). O tratamento primário geralmente envolve o uso de oxitetraciclina e terapia de suporte; no entanto, a eliminação completa do microrganismo nem sempre é alcançada, podendo manter os animais como portadores crônicos (Dittmer *et al*., 2017). Dada a escassez de informações sobre a ocorrência de *Mycoplasma spp.* em camelídeos no Brasil, o presente estudo se

propõe a ser o primeiro relato desta infecção detectado em hemogramas em lhamas e alpacas em território nacional.

Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é realizar uma análise detalhada dos laudos hematológicos de lhamas (*Lama glama*) e alpacas (*Vicugna pacos*), realizando análise estatística dos dados desses espécimes naturalmente infectados no Sudeste do Brasil, construindo o perfil fisiopatológico geral para auxiliar nas abordagens de manejo, tratamento e conservação destas espécies exóticas.

Metodologia

O presente estudo fundamenta-se em uma análise detalhada, retrospectiva e exploratória, de seis laudos hematológicos de camelídeos sul-americanos (três lhamas e três alpacas), contemplando fêmeas (N=4) e machos (N=2), todos diagnosticados com infecção eritrocitária compatível com *Mycoplasma* spp. a partir de achados clínicos e laboratoriais. Os laudos foram recuperados do banco de dados do Centro de Diagnóstico Laboratorial da Universidade do Vale do Paraíba (CDLAB/UNIVAP), referentes a exames executados em março de 2024. O estudo foi devidamente aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, sob o protocolo nº A006/CEUA/2025.

As análises hematológicas foram conduzidas em analisador hematológico veterinário automatizado Exigo H400, abrangendo parâmetros do eritrograma, leucograma e plaquetograma. A contagem diferencial leucocitária, a varredura plaquetária e a avaliação morfológica foram efetuadas microscopicamente (objetiva de imersão, 1000x) em esfregaços corados pelo método Panótico rápido, conforme as diretrizes estabelecidas por Reagan *et al*. (2011) e Thrall *et al*. (2015). A identificação morfológica e a morfometria das inclusões epieritrocitárias apontaram compatibilidade fenotípica com *Mycoplasma* spp. Sempre que identificada agregação em lâmina, procedeu-se à estimativa manual corrigida para evitar subnotificação e quadros de pseudotrombocitopenia (Nelson; Couto, 2015).

A tabulação dos dados brutos foi realizada no Microsoft Office Excel®. A estatística descritiva contemplou o cálculo da média aritmética, desvio padrão (DP) e a determinação do intervalo de confiança de 95% (IC 95%) utilizando a distribuição *t* de *Student* para pequenas amostras. Para a análise inferencial comparativa entre lhamas e alpacas, utilizou-se o software SISVAR (versão 5.6) para aplicação da Análise de Variância (ANOVA) Fatorial seguida do Teste de Tukey ($p<0,05$) (Ferreira, 2019). Os achados foram contrastados com os valores de referência institucionais adotados pelo CDLAB/UNIVAP, pré-estabelecidos no equipamento Exigo H400 (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores hematológicos de referência institucionais pré-estabelecidos Exigo H400 (CDLAB/UNIVAP).

Hemograma	Lhama	Alpaca
Eritrócitos (mm³)	3,86 a 17,91	3,59 a 18,32
Hemoglobina (g/dL)	9,6 a 19,0	9,5 a 18,9
Hematócrito (%)	22,9 a 50,1	17,5 a 47,6
Plaquetas (mm³)	23 a 722	23 a 387

Fonte: Autores, 2026.

Resultados

A análise global (N=6) dos parâmetros eritrocitários evidenciou declínio generalizado, com médias sugerindo quadros de anemia variando de intensidade leve a moderada nos camelídeos (Tabela 2).

Tabela 2 – Estatística descritiva global com média ± Desvio Padrão (DP) e Intervalo de Confiança (IC 95%) dos parâmetros hematológicos de camelídeos sul-americanos (*Lama glama* e *Vicugna pacos*) com infecção compatível com *Mycoplasma* spp. avaliados.

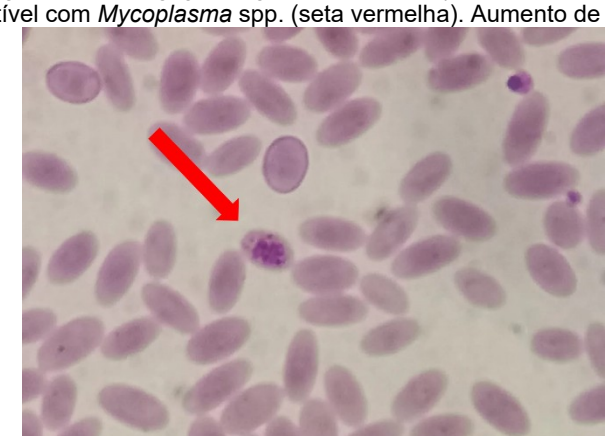
Parâmetro Hematológico	Média ± DP	Intervalo de Confiança (IC 95%)
Hemácias (x10⁶/µL)	8,3 ± 2,4	5,8 – 10,8
Hemoglobina (g/dL)	8,4 ± 2,5	5,8 – 11,0

Hematócrito (%)	18,0 ± 4,6	13,2 – 22,8
VCM (fL)	22,5 ± 5,3	16,9 – 28,0
HCM (pg)	10,2 ± 1,7	8,4 – 12,0
CHCM (%)	46,2 ± 4,3	41,7 – 50,6
PPT (g/dL)	6,0 ± 0,7	5,3 – 6,8
Plaquetas (/µL)	130.300 ± 41.026	87.246 – 173.354
Leucócitos Totais (/µL)	8.816 ± 2.728	5.953 – 11.680

Fonte: Autores, 2026.

A confirmação presuntiva do agente etiológico foi obtida mediante análise citológica (Figura 1), observando-se pontilhados basofílicos aderidos à margem dos eritrócitos de acordo com Reagan *et al*. (2011), foi encontrado nas lâminas de todas as lhamas e alpacas estudadas com intensidade de 4 cruzes (++++/todos os campos microscópicos).

Figura 1 – Fotomicrografia de esfregaço sanguíneo de lhama (corante Panótico) indicando estrutura intra/epieritrocitária compatível com *Mycoplasma* spp. (seta vermelha). Aumento de 1000x (CDLAB/UNIVAP).



Fonte: Autores, 2026.

Para melhor analisar os impactos hematológicos frente à infecção, os laudos foram submetidos à análise interespecífica através da ANOVA (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise comparativa (ANOVA) e estatística descritiva (Média ± DP) dos parâmetros hematológicos de Lhamas (*Lama glama*) e Alpacas (*Vicugna pacos*) com infecção hemotrópica. Letras distintas na mesma linha indicam diferença estatística significativa pelo Teste de Tukey.

Parâmetro	Lhama (N=3) Média ± DP	Alpaca (N=3) Média ± DP	Valor-p (ANOVA)
Hemácias (x10⁶/µL)	7,8 ± 2,6a	8,8 ± 2,6a	> 0,05
Hemoglobina (g/dL)	9,1 ± 2,8a	7,6 ± 2,4a	> 0,05
Hematócrito (%)	20,4 ± 4,8a	15,6 ± 3,6a	> 0,05
VCM (fL)	26,8 ± 3,0a	18,1 ± 2,0b	< 0,05*
HCM (pg)	11,7 ± 0,3a	8,7 ± 0,6b	< 0,01*
CHCM (%)	44,0 ± 4,1a	48,3 ± 3,8a	> 0,05
Plaquetas (/µL)	112.400 ± 54.739a	148.200 ± 15.815a	> 0,05
PPT (g/dL)	6,4 ± 0,5a	5,6 ± 0,8a	> 0,05
Leucócitos (/µL)	6.900 ± 655a	10.733 ± 2.676a	> 0,05

Fonte: Autores, 2026.

A análise ANOVA identificou que os espécimes de lhamas apresentaram médias de Volume Corpuscular Médio (VCM) (F=17,31; p=0,014) e de Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) (F=58,94; p=0,001) significativamente superiores às observadas nas alpacas, refletindo variações na resposta medular e eritrocitária frente ao parasitismo bacteriano entre as duas espécies.

Discussão

A análise hematológica dos animais avaliados evidenciou alterações predominantes no eritrograma, caracterizadas pela redução dos valores de hemácias, hemoglobina e hematócrito, compatíveis com quadros de anemia de intensidade leve a acentuada. Esses achados corroboram os resultados descritos por Tornquist *et al*. (2011), que destacam a anemia como a principal alteração clínica e laboratorial associada à infecção por *Mycoplasma spp.* em camelídeos sul-americanos. As diferenças de VCM e HCM entre lhamas e alpacas (Tabela 2) indicam que, apesar do agente etiológico comum, o padrão morfométrico celular da anemia (macrocítica ou normocítica) pode divergir conforme a espécie ou o tempo de evolução da doença.

No leucograma, a ausência de diferenças estatísticas consolidadas e as variações individuais corroboram Cebra *et al*. (2003), que descrevem a resposta leucocitária aos hemoplasmas como errática e inespecífica, modulada preponderantemente por coinfecções ou fatores de estresse subjacentes. A análise quantitativa plaquetária, por sua vez, reforça a validade da avaliação microscópica manual implementada no CDLAB da Univap, uma vez que a estimativa direta em lâmina previne as falsas trombocitopenias induzidas por agregados, algo recorrente em amostras de animais submetidos a estresse (Nelson; Couto, 2015).

Embora a hemoplasmose possa persistir com perfil de patologia silenciosa, sua característica patológica ocorre frequentemente como oportunista frente a disfunções imunológicas e ao estresse de cativeiro ou manejo ambiental. Neste cenário, a pronta identificação microscópica da bactéria somada às reduções crônicas dos indicadores da série vermelha fundamenta a importância do exame hematológico de rotina, auxiliando no suporte terapêutico antes que a debilidade sistêmica comprometa de forma irreversível o estado de saúde do animal (Dittmer *et al*., 2017).

Os resultados obtidos demonstram a relevância do hemograma como ferramenta complementar no diagnóstico da hemoplasmose, permitindo a identificação das principais alterações hematológicas associadas à infecção. Além disso, a avaliação conjunta dos parâmetros eritrocitários, leucocitários e plaquetários contribui para o acompanhamento clínico dos animais e para a adoção precoce de medidas terapêuticas adequadas. Este relato pioneiro alerta para a emergência de um possível novo cenário epidemiológico no Brasil, evidenciando a provável circulação silenciosa de hemoplasmas em rebanhos de camelídeos. Torna-se essencial a implementação de vigilância sanitária rigorosa para monitorar e mitigar a disseminação desta enfermidade no país.

Conclusão

A infecção compatível com *Mycoplasma spp.* Esteve associada a quadros de anemia de variada severidade em lhamas e alpacas em solo brasileiro. A abordagem laboratorial provou-se indispensável, demonstrando que o agente afeta os parâmetros de volume (VCM) e conteúdo de hemoglobina (HCM) com padrões estatísticos diferentes entre as duas espécies de camelídeos. Os achados reforçam que a análise do esfregaço sanguíneo associado à automação tem potencial de contribuir com diagnósticos precoces em quadros de estresse e imunossupressão. Por fim, este estudo se propõe a ser o primeiro relato descritivo sugestivo de hemoplasmose em camelídeos sul-americanos criados no Brasil detectados durante o hemograma. Recomendam-se, em futuros estudos, investigações moleculares (PCR) para o sequenciamento taxonômico definitivo da cepa da bactéria circulante.

Referências

CABALAR, I. *et al*. The role of blood testing in prevention, diagnosis, and management of chronic diseases: a review. **The American Journal of the Medical Sciences**, v. 368, n. 4, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.amjms.2024.04.009.

CEBRA, C. K. *et al*. Hemotropic mycoplasmosis in camelids. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 2003.

DITTMER, K. E. *et al*. Prevalence of *Candidatus Mycoplasma haemolamae*, bovine viral diarrhoea virus, and gastrointestinal parasitism in a sample of adult New Zealand alpaca (*Vicugna pacos*). **New Zealand Veterinary Journa***l*, v. 66, n. 1, p. 9–15, 2017. DOI: https://doi.org/10.1080/00480169.2017.1369912. Acesso em: 14 abr. 2021.

EXIGO. **Exigo H400 user manual: veterinary hematology analyzer**. Boule Medical AB, 2018. Disponível em: https://www.petvetbiomed.com/html5/Web/10200/28618-exigo-h400-manual.pdf.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. Revista Brasileira de Biometria, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. DOI: 10.28951/rbb.v37i4.450.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

BARROS, R. *et al*. A importância dos exames laboratoriais para a saúde. *Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza*, v. 3, 2023. Disponível em: https://www.periodicojs.com.br/index.php/easn/article/view/1110.

REAGAN, W. J.; ROVIRA, A. R. I.; DENICOLA, D. B. **Atlas de hematologia veterinária: espécies domésticas e não domésticas comun***s*. 2. ed. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2011.

THRALL, Mary Anna et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

TORNQUIST, S. J.; BOHRER, J.; CEBRA, C. K. *Mycoplasma haemolamae* infection in alpacas and llamas. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, 2011.

VIESSELMANN, L. C. *et al*. *Mycoplasma haemolamae* and intestinal parasite relationships with erythrocyte variables in clinically healthy alpacas and llamas. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 33, n. 5, p. 2336–2342, 2019. DOI: https://doi.org/10.1111/jvim.15596.

WASHINGTON, I. M.; VAN HOOSIER, G. Clinical biochemistry and hematology. **The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents**. 2011. p. 57–116. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-380920-9.00003-1.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) e ao CDLAB pela disponibilização dos laudos, materiais e recursos necessários para a realização deste trabalho, que foram muito importantes para o desenvolvimento da pesquisa.