

## RELATO DE CASO: LEPTOSPIROSE EM EQUINO NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

CASE REPORT: EQUINE LEPTOSPIROSIS IN THE SOUTH-CENTRAL REGION OF PARANÁ, BRAZIL

REPORTE DE CASO: LEPTOSPIROSIS EQUINA EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DE PARANÁ, BRASIL

Kauane Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>

Camile Gandolfi<sup>2</sup>

Naia de Britto e Alves<sup>3</sup>

Greice Japolla<sup>4</sup>

Lívia Tazinaffo Androcioni<sup>5</sup>

Juliana Teixeira Druziani<sup>6</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho busca relatar um caso de leptospirose em uma égua da raça *Paint Horse*, de 10 anos de idade, atendida na região Centro-Sul do Paraná. A leptospirose é uma zoonose de ampla distribuição geográfica que acomete diversas espécies animais, incluindo os equinos, e representa um desafio significativo para a saúde animal e pública. No caso descrito, a paciente apresentou sinais clínicos compatíveis com a doença, como icterícia, febre, anemia hemolítica e urina de coloração escura. O diagnóstico presuntivo foi estabelecido com base no histórico, no exame clínico e em alterações laboratoriais, incluindo leucocitose, hiperglobulinemia, hiperfibrinogenemia e aumento de bilirrubina e transaminase glutâmico-oxalacética (TGO). A confirmação foi obtida por meio do teste de soroaglutinação microscópica (MAT), reagente para *Leptospira interrogans* sorovar *Pomona*. O tratamento seguiu protocolos descritos na literatura, com uso de estreptomicina associada a suporte clínico, resultando em recuperação do animal. O caso evidencia a importância do diagnóstico precoce, da instituição imediata do tratamento com base na suspeita clínica e da adoção de medidas preventivas, como vacinação e controle ambiental, para minimizar a disseminação do agente e os riscos zoonóticos. A descrição detalhada contribui para o conhecimento epidemiológico da leptospirose equina, reforçando a relevância do conceito de Saúde Única na abordagem dessa enfermidade.

3743

**Palavras-chave:** *Leptospira Pomona*. Saúde única. Zoonose.

<sup>1</sup>Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro Universitário UNIVEL, Cascavel-PR.

<sup>2</sup>Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro Universitário UNIVEL, Cascavel-PR.

<sup>3</sup>Médica veterinária e Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal de Uberlândia Professora no Centro Universitário UNIVEL, Cascavel-PR.

<sup>4</sup>Médica veterinária e Doutora em Ciência Animal pela Universidade de Goiás. Professora coorientadora no Centro Universitário UNIVEL, Cascavel-PR.

<sup>5</sup>Médica Veterinária pela Universidade Federal do Paraná.

<sup>6</sup>Médica Veterinária e Doutoranda em Ciência Animal – Universidade Federal do Paraná, Professora Orientadora no Centro Universitário UNIVEL, Cascavel-PR.

**ABSTRACT:** Leptospirosis is a widespread zoonotic disease that affects several animal species, including horses, and represents a significant challenge to both animal and public health. This study reports a clinical case of leptospirosis in a 10-year-old Paint Horse mare treated in Nova Laranjeiras, Paraná, Brazil. The patient exhibited clinical signs consistent with the disease, such as jaundice, fever, hemolytic anemia, and dark-colored urine. The presumptive diagnosis was based on medical history, clinical examination, and laboratory findings, including leukocytosis, hyperglobulinemia, hyperfibrinogenemia, and increased bilirubin and glutamic-oxaloacetic transaminase (GOT). Confirmation was achieved through the Microscopic Agglutination Test (MAT), which was reactive for *Leptospira interrogans* serovar *Pomona*. Treatment followed literature-based protocols, using streptomycin combined with clinical support, resulting in full recovery of the animal. This case highlights the importance of early diagnosis, immediate treatment based on clinical suspicion, and preventive measures such as vaccination and environmental control to minimize agent dissemination and zoonotic risks. The detailed description contributes to the epidemiological understanding of equine leptospirosis and reinforces the relevance of the One Health concept in addressing this disease.

**Keywords:** *Leptospira Pomona*. One Health. Zoonosis.

**RESUMEN:** La leptospirosis es una zoonosis de amplia distribución geográfica que afecta a diversas especies animales, incluidos los equinos, y representa un desafío significativo para la salud animal y pública. Este estudio reporta un caso clínico de leptospirosis en una yegua de raza Paint Horse, de 10 años de edad, atendida en la ciudad de Nova Laranjeiras, Paraná, Brasil. La paciente presentó signos clínicos compatibles con la enfermedad, como ictericia, fiebre, anemia hemolítica y orina de color oscuro. El diagnóstico presuntivo se estableció con base en el historial, el examen clínico y los hallazgos de laboratorio, que incluyeron leucocitosis, hiperglobulinemia, hiperfibrinogenemia y aumento de bilirrubina y transaminasa glutámico-oxalacética (GOT). La confirmación se obtuvo mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT), reactiva para *Leptospira interrogans* serovar *Pomona*. El tratamiento siguió protocolos descritos en la literatura, utilizando estreptomicina asociada a soporte clínico, lo que resultó en la recuperación del animal. El caso evidencia la importancia del diagnóstico temprano, la instauración inmediata del tratamiento basado en la sospecha clínica y la adopción de medidas preventivas, como la vacunación y el control ambiental, para minimizar la diseminación del agente y los riesgos zoonóticos. La descripción detallada contribuye al conocimiento epidemiológico de la leptospirosis equina, reforzando la relevancia del concepto de Una Salud en el abordaje de esta enfermedad.

3744

**Palabras clave:** *Leptospira Pomona*. Una Salud. Zoonosis.

## INTRODUÇÃO

A equinocultura representa uma importante atividade econômica no Brasil, movimentando mais de R\$16 bilhões ao ano e gerando milhares de empregos diretos e indiretos (LIMA RAS e CINTRA AG, 2016). Entretanto, o sucesso dessa cadeia produtiva depende da manutenção da saúde e do bem-estar dos animais, uma vez que enfermidades infecciosas podem comprometer severamente o desempenho reprodutivo e produtivo dos equinos. Dentre

essas enfermidades, a leptospirose se destaca por sua ampla distribuição geográfica e relevância tanto para a saúde animal quanto humana (FAINE S, et al., 1999; ELLIS WA, 2015).

A leptospirose é causada por bactérias do gênero *Leptospira*, organismos espiralados e móveis, pertencentes à ordem Spirochaetales, que se desenvolvem preferencialmente em ambientes úmidos e neutros (ADLER B e MOCTEZUMA AP, 2010). Nos equinos a infecção ocorre principalmente pelos sorovares *Pomona* e *Hardjo*, sendo responsável por manifestações clínicas como anemia hemolítica, febre, icterícia e, em casos reprodutivos, abortos e fetos natimortos (CILIA G, et al., 2020). A transmissão ocorre pelo contato direto ou indireto com urina e fluidos de animais infectados, podendo acometer também o ser humano, o que reforça seu enquadramento como questão de saúde única (RAMOS TMV, et al., 2021).

A relevância epidemiológica e de saúde pública da leptospirose é amplamente destacada por Levett PN (2001), especialmente em países subdesenvolvidos e de clima tropical, como o Brasil. Segundo dados do Ministério da Saúde, de 2000 a 2024 foram registrados mais de 89 mil casos confirmados de leptospirose no país, com aproximadamente 8,6 mil óbitos no mesmo período, evidenciando a gravidade e a persistência dessa zoonose no território nacional.

Este artigo tem como objetivo descrever um caso de leptospirose em equino na região Centro-Sul do Paraná, destacando os sinais clínicos, os achados laboratoriais e o tratamento instituído, correlacionando-os com dados da literatura e discutindo sua importância dentro do contexto da saúde única.

3745

## RELATO DE CASO

No dia 18 de agosto de 2021, foi atendida na cidade de Nova Laranjeiras, Paraná, uma égua (*Equus caballus*) da raça Paint Horse, com 10 anos de idade. O animal era mantido em sistema semi-extensivo e utilizado para lazer. No histórico reprodutivo, a égua apresentou quatro gestações, sendo que na primeira sofreu aborto, enquanto as demais evoluíram de forma completa, e em seu histórico de manejo sanitário não havia registro de vacinação contra enfermidades reprodutivas.

Cerca de seis a oito meses após o último parto, a égua apresentou sinais clínicos de icterícia, febre, queda acentuada do hematócrito e urina de coloração escura. Um dos diagnósticos diferenciais listados foi a leptospirose e na ocasião, foi coletada amostra de sangue para realização de exame a fim de confirmar o diagnóstico, entretanto, diante da gravidade dos sinais clínicos, instituiu-se prontamente tratamento clínico. A terapia foi realizada com

estreptomicina 10 mg/kg, duas vezes ao dia (BID) por via intramuscular (IM) durante dois dias, vitamina B<sub>12</sub> associada a butafosfana (Catosal®) 25 ml, uma vez ao dia (SID), por via intravenosa (IV) durante 3 dias, antitóxico (Mercepton®) (60 ml/SID/IM) durante 5 dias, além de multivitamínico (Hemofarm®) 30 ml/dia via oral (VO) por 90 dias e 7 litros de ringer com lactato intravenoso. Diante disso, a paciente apresentou retorno da coloração da urina para amarelo citrino, mucosas hipocoradas, porém menos ictéricas, evidenciando melhora do quadro. Ademais, o exame laboratorial realizado para confirmação do diagnóstico de leptospirose apresentou resultado negativo para os sorovares testados.

Aproximadamente três anos após o primeiro episódio, em janeiro de 2025, a égua voltou a apresentar sinais clínicos semelhantes. Desta vez, manifestava apatia, seletividade alimentar e urina de coloração escura, conforme relato do tratador. Diante desse quadro, levantou-se inicialmente a suspeita de infecção por *Babesia* spp., motivo pelo qual foi instituído tratamento com dipropionato de imidocarb (Imizol®) (1 ml/50 kg/IM), antitóxico (Mercepton®) (60 ml/SID/IM) e sulfametoxazol associado a trimetoprima (30 mg/kg/BID/VO). Contudo, a resposta clínica não foi satisfatória, o que levou a reconsideração do diagnóstico.

Durante o exame físico, observou-se que suas mucosas estavam ictéricas, a motilidade gastrointestinal permanecia preservada, embora as fezes se apresentassem ressecadas. Além disso, verificou-se frequência cardíaca elevada de 45 bpm em estação, acompanhada de pulso jugular intenso, enquanto a frequência respiratória manteve-se dentro dos parâmetros fisiológicos.

Com a evolução do caso, reforçou-se a suspeita de leptospirose equina como diagnóstico presuntivo, sendo solicitados exames complementares, incluindo avaliação hematológica e Teste de Aglutinação Microscópica (MAT) para *Leptospira* spp. a fim de confirmar a hipótese clínica. As alterações observadas no hemograma incluíram anemia acentuada com hematócrito de 14,5%, acompanhada de macrocitose aparente. Observou-se ainda leucocitose com linfopenia e eosinofilia. Na bioquímica sérica, há hiperproteinemia por aumento de globulinas, redução da relação albumina/globulina, elevação de enzimas hepáticas como a transaminase glutâmico-oxalacética (TGO), hiperbilirrubinemia total e indireta e hiperfibrinogenemia. Verifica-se também hipocreatinemia, possivelmente associada a hemodiluição e sorologia reagentes para *Leptospira interrogans* sorovar Pomona.

Devido à gravidade da enfermidade, o tratamento foi iniciado no mesmo dia da consulta, antes mesmo da liberação dos exames laboratoriais. A conduta terapêutica adotada

incluiu sulfato de dihidroestreptomicina (Prontostrep®) (30 mg/kg/IM) em dose única, protetor hepático (Figotonus Gel®) (20 ml/dia/SID/VO) por 10 dias, antitóxico (Mercepton®) (60 ml/IM), dose única, vitamina B<sub>12</sub> associada a butafosfana (Catosal B<sub>12</sub>®) (25 ml/IM), dose única e 11 litros de Ringer com lactato intravenoso, visando conter a progressão do quadro clínico e garantir a recuperação do animal.

## DISCUSSÃO

No primeiro episódio clínico, a égua apresentou sintomatologia características de leptospirose, conforme descrito por Cilia G e colaboradores (2020) e Ellis WA (2015), tais como icterícia, febre, anemia e urina de coloração escura. Embora o teste utilizado para confirmar a contaminação por leptospirose tenha resultado em não reagente para os sorovares testados, a resposta clínica ao tratamento instituído reforça a possibilidade de que o animal teria uma infecção por *Leptospira* spp. Este achado ressalta a importância de não descartar a suspeita clínica sem avaliar o contexto, sempre associando aos exames laboratoriais com a avaliação clínica, pois de acordo com Burriel AR (2010), existe a possibilidade de um resultado falso-negativo, que pode ocorrer caso a coleta seja feita quando o animal já passou pela fase de leptospiremia.

3747

No episódio mais recente, a manifestação clínica foi semelhante, porém com uma evolução mais lenta. Botteon PTL e colaboradores (2005), reforçam a importância de ter como diagnósticos diferenciais da leptospirose algumas hemoparasitoses como a babesiose, por conta das alterações hematológicas semelhantes vista em ambos os casos. No relato descrito, a babesiose foi a suspeita clínica inicial, entretanto, a ausência de resposta ao tratamento com dipropionato de imidocarb levou ao descarte da hipótese de hemoparasitose. Assim, ao relacionar as manifestações clínicas apresentadas com o histórico prévio do animal, reforçou-se a suspeita de leptospirose, o qual passou a ser considerado diagnóstico presuntivo.

Desse modo, os sinais clínicos apresentados estão relacionados a fisiopatogenia da infecção por *Leptospira* spp., a fase de leptospiremia acontece em até 10 dias após a entrada da bactéria no organismo do animal. A lesão primária acontece no epitélio vascular, induzindo o rompimento dos capilares e posteriormente a migração da bactéria para órgãos-alvo, e dependendo do órgão acometido a manifestação clínica é variada (ELLIS WA, 2015).

No caso em questão, a leucocitose se justifica pela resposta inflamatória sistêmica desencadeada pela infecção. A lesão no epitélio vascular leva a ativação do sistema

imunológico, iniciada pela liberação de citocinas pró-inflamatórias que levam a produção de leucócitos pela medula óssea e liberação dessas células na corrente sanguínea (CRUVINEL WM, et al., 2010). Dessa forma, pode-se avaliar que a leucocitose revela que esse animal tinha uma resposta ativa a infecção, e junto a outros fatores, pode indicar uma manifestação aguda da doença.

Além disso, é possível observar um aumento do fibrinogênio plasmático, achado compatível com o processo inflamatório sistêmico desencadeado pela infecção. Esse aumento é esperado, uma vez que a leptospirose, ao lesar o endotélio vascular, ativa uma resposta inflamatória intensa, caracterizada pela síntese hepática de proteínas de fase aguda, entre elas o fibrinogênio (JAIN S, et al.; 2011).

Esse mecanismo também justifica o aumento da globulina, pois durante o processo infeccioso, o fígado intensifica a produção de proteínas de fase aguda, muitas delas incluídas na fração globulínica do soro, resultando em hiperglobulinemia (GONÇALVES LMF, et al., 2019). Um estudo realizado por Niroomand E e colaboradores (2022) demonstrou esse fenômeno em equinos infectados por *Leptospira interrogans*, nos quais houve elevação de marcadores inflamatórios séricos, confirmando a ativação da resposta imunológica. No caso apresentado, a globulinas elevadas reforçam o quadro inflamatório e são consistentes com os achados clínicos e demais alterações laboratoriais.

3748

Segundo Thompson JC e Marshall RB (1986), estudos in vitro complementares mostraram que a contaminação por *Leptospira interrogans* envolvendo sorovares como Pomona, possuem uma sintomatologia específica por conta das hemolisinas bacterianas, que causam hemólise intravascular, ocasionando anemia hemolítica e liberação de hemoglobina. Esse excesso de hemoglobina, ao ser filtrado pelos rins, desencadeia hemoglobinúria e pode evoluir para insuficiência renal aguda.

A presença de hemolisinas com atividade de fosfolipase em *Leptospira interrogans* tem sido implicada na hemólise intravascular e no desenvolvimento de anemia hemolítica, conforme demonstrado por Trowbridge AA e colaboradores (1981) em humanos com alterações na membrana eritrocitária. No animal relatado, esses mecanismos justificam a queda acentuada do hematócrito (14,5%) e da contagem de hemácias observada no hemograma, compatíveis com anemia hemolítica e a hemoglobinúria presentes no animal.

Os marcadores renais não demonstraram alteração clássica citada por Murphy K (2018), com azotemia sendo amplamente vista nesses casos onde há presença de hemoglobinúria.

Porém, Furlanello T e Reale I (2019) também relataram esse padrão incomum de envolvimento hepático sem complicação renal em um cão contaminado por *Leptospira interrogans*.

Além disso, essa hemólise intravascular resulta na liberação de bilirrubina, que justifica a icterícia clínica visualizada nesse animal, e também se correlaciona com a elevação da TGO, devido ao dano hepatocelular decorrente tanto da icterícia e das lesões hepáticas secundárias ao acúmulo de bilirrubina, quanto com a possível lesão muscular resultante do quadro sistêmico (WICKRAMASINGHE M, et al., 2025). Esse achado laboratorial reforça a interpretação de que a infecção por *Leptospira* spp. afeta não apenas o fígado, mas também a musculatura, o que pode justificar parte da apatia e da incoordenação observadas clinicamente.

Todo o conjunto de sintomatologia clínica e achados laboratoriais condizem com a infecção por *Leptospira pomona*, a qual foi confirmada pelo exame de MAT. Segundo a OIE (2015) o MAT é recomendado como teste padrão ouro para diagnóstico de leptospirose, pois nesse caso, além de confirmar a suspeita diagnóstica é importante diferenciar o sorovar que acomete o animal, devido a grande diferença de manifestação clínica e virulência em determinados sorovares, a fim de definir posteriormente o tratamento a ser instituído e os protocolos de prevenção.

Ainda como recomendação da OIE e pelo Ministério da Saúde, para confirmar o diagnóstico de leptospirose por meio do MAT, deve-se realizar a sorologia pareada, que consiste em repetir o exame com intervalo de duas semanas em relação a primeira coleta. Segundo Picardeau M (2013), nesse segundo exame, deve-se observar a soroconversão ou um aumento significativo da titulação de anticorpos. Essa conduta se justifica pelas limitações que uma amostra isolada pode apresentar, como títulos positivos em animais previamente expostos ou vacinados, além da possibilidade de resultados falso-negativos quando a coleta é realizada em períodos de baixa leptospiemia (GAYATHRI R, et al., 2022; WILLIAN V e BERNARD DVM, 1995).

Apesar da indicação de MAT associada à sorologia pareada, no presente estudo não foi realizada a segunda coleta. A coleta e realização de sorologia pareada é uma dificuldade encontrada por profissionais que trabalham atendendo a campo, os quais dependem tanto de logística quanto de autorização do proprietário do animal para realização do exame. Além disso, o intervalo de tempo necessário para a obtenção do resultado do teste MAT, quando comparado ao estado clínico crítico em que o animal se encontrava, como descrito nesse relato, torna inviável aguardar a confirmação laboratorial antes de iniciar o tratamento (BABIC-ERCEG



A, et al., 2014). Dessa forma, a instituição imediata da terapia de suporte e do tratamento antibiótico, com base no diagnóstico presuntivo e nos sinais clínicos apresentados, mostrou-se imprescindível para a recuperação do paciente.

No presente caso, o tratamento da leptospirose seguiu protocolos descritos por FAINE e colaboradores (1999), tendo como antibiótico de escolha a estreptomicina (30 mg/kg) indicada tanto para a fase aguda da doença quanto para a eliminação do estado de portador. Na pesquisa de Santos GO e colaboradores (2001), a estreptomicina indicou uma melhor resposta para a infecção por *Leptospira* sorovar Pomona quando comparado a antibióticos de outras classes, como as cefalosporinas. Além da terapia antimicrobiana, foram implementadas medidas de suporte clínico, essenciais para a estabilização do animal e recuperação do quadro clínico de acordo com as diretrizes da American Association of Equine Practitioners. Entre essas medidas destacam-se a fluidoterapia, para correção da desidratação e manutenção do equilíbrio eletrolítico; o uso de antitóxicos, para reduzir os efeitos da toxemia; a administração de vitamina B<sub>12</sub>, para suporte hematológico; e a utilização de butafosfana, como hepatoprotetor e modulador metabólico (DENIZ A, et al., 2009).

A combinação do tratamento específico com o suporte clínico permitiu rápida melhora do animal, que retomou a alimentação, apresentou redução da apatia, diminuição da icterícia e normalização das fezes e da urina, conforme relato do tratador. Esses achados reforçam a importância da instituição precoce do tratamento e demonstram a eficácia da associação entre antibiótico de escolha e medidas de suporte, em concordância com os protocolos descritos na literatura. Além disso, a intervenção rápida está diretamente relacionada a redução da mortalidade e à recuperação clínica do animal.

Entretanto, mesmo diante da resposta positiva ao tratamento, é importante ressaltar que animais infectados podem permanecer como portadores renais, excretando a bactéria na urina e representando um risco epidemiológico para outros indivíduos suscetíveis, o que reforça a necessidade de medidas preventivas e de monitoramento contínuo dos animais tratados. Um estudo feito por Rizzo H e colaboradores (2022) mostrou que na região norte do Brasil existe uma prevalência muito grande de equinos atuando como reservatórios de *Leptospira* spp.

Entre essas medidas, destaca-se a vacinação em áreas endêmicas, prática essencial para reduzir a incidência da doença. No presente caso, mesmo após um episódio anterior característico de leptospirose, o rebanho não havia sido vacinado, o que favoreceu o retorno de casos na propriedade. Além disso, o manejo sanitário adequado, atenção a higiene e



infraestrutura dos locais de alojamento, é fundamental para minimizar o risco de infecção, pois contribui para o controle de roedores, principais reservatórios da bactéria (PINNA MH, et al., 2008). No cenário desse caso, fatores como o sistema de criação semi-extensivo, o possível contato com roedores, e a presença de áreas úmidas favoreceram a manutenção do agente no ambiente e o surgimento de novos casos (SILVA FJ, et al., 2012). Essas ações preventivas, associadas ao diagnóstico precoce e ao tratamento rápido, são indispensáveis para reduzir a disseminação da leptospirose, proteger a saúde do rebanho e diminuir os riscos zoonóticos.

A importância da prevenção se destaca principalmente quando relaciona-se à saúde pública, uma vez que se trata de uma zoonose de ampla distribuição e relevância mundial, conforme ressaltado por Levett PN (2001). O número de casos registrados no Brasil e no mundo é expressivo, refletindo a magnitude dessa enfermidade e a necessidade de estratégias eficazes de controle, que incluem monitoramento epidemiológico, descrição de casos clínicos e implementação de estratégias preventivas, uma vez que a doença, além de causar impactos econômicos e sanitários na produção animal, representa um grave risco para a saúde humana.

## CONCLUSÃO

O presente relato demonstra a importância do reconhecimento precoce e da abordagem terapêutica imediata da leptospirose em equinos. O caso reforça que o diagnóstico presuntivo aliado à resposta clínica pode ser decisivo para o prognóstico favorável. Além disso, destaca-se a necessidade de medidas preventivas, como vacinação e controle de vetores, que são essenciais para reduzir os riscos de disseminação da doença e os impactos na saúde pública. A integração entre saúde animal, humana e ambiental reforça a relevância do conceito de Saúde Única na abordagem das zoonoses.

3751

## REFERÊNCIAS

- ADLER B, MOCTEZUMA AP. *Leptospira* and leptospirosis. *Veterinary Microbiology*, 2010; v. 140, p. 287–296.
- AEP – Infectious Disease Guidelines: Leptospirosis (American Association of Equine Practitioners).
- BABIC-ERCEG A, et al. Early diagnosis of leptospirosis. *Infect Dis Rep.*, 2014; v. 6, n. 2, p. 5156.
- BOTTEON PTL, et al. Babesiose em cavalos atletas portadores. *Ciência Rural*, 2005; v. 35, n. 5, p. 1136-1140.

BURRIEL AR. Leptospirosis: an important zoonotic disease. In: MENDEZ-VILAS, A. (org.). *Current research, technology and education topics in applied microbiology and microbial biotechnology*, 2010. Badajoz: Formatex, p. 687-693.

CILIA G, et al. Leptospira infections in domestic and wild animals. *Pathogens*, 2020. V. 9, n. 7, p. 573.

CRUVINEL WM, et al. Sistema imunitário: Parte I. Fundamentos da imunidade inata com ênfase nos mecanismos moleculares e celulares da resposta inflamatória. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 2010; v. 50, p. 434-447.

DENIZ A, et al. Eficácia de uma combinação de butafosfano e vitamina B12 (Catosal®) em parâmetros sanguíneos bioquímicos e hematológicos em cães tratados com dexametasona. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 2009; v. 7, n. 3, p. 116-129.

ELLIS W A. Animal leptospirosis. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, 2015; v. 387, p. 99-137.

FAINE S, et al. *Leptospira and leptospirosis*. Medical Science, 1999; 2. ed., p. 257, Australia.

FURLANELLO T, REALE I. Leptospirosis and immune-mediated hemolytic anemia: A lethal association. *Vet Res Forum*, 2019; v. 10, n. 3, p. 261-265.

GAYATHRI R, et al. Métodos de diagnóstico molecular para a detecção de leptospirose. *J Pure Appl Microbiol.*, 2022; v. 16, n. 2, p. 782-795.

3752

GONÇALVES LMF, et al. O papel de imunoglobulinas na nefropatia da leptospirose em suínos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2014; v. 34, p. 509-514.

JAIN S, et al. Acute-phase proteins: As diagnostic tool. *J Pharm Bioallied Sci.*, 2011; v. 3, n. 1, p. 118-27.

LEVETT PN. Leptospirosis. *Clin Microbiol Rev.*, 2001. v. 14, n. 2, p. 296-326.

LIMA RAS, CINTRA AG. *Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo*. Brasília: MAPA, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Leptospirose – situação epidemiológica*. [S.l.], atualizado em 15 jan. 2025.

MURPHY K. Leptospirosis in dogs and cats: new challenges from an old bacteria. *In Practice*, 2018; v. 40, n. 6, p. 218-229.

NIROOMANDI E, et al. The effect of natural infection with different *Leptospira interrogans* serovars on oxidative stress biomarkers and acute-phase responses in horses and cattle. *Vet Clin Pathol.*, 2022; v. 51, n. 1, p. 84-92.

OIE. *Dourine*. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals* 2015. [S.l.]: OIE, 2015. 500p.

PICARDEAU M. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Médecine et maladies infectieuses*, 2013; v. 43, p. 1-9.

PINNA MH, et al. Aplicação de um programa integrado de controle da leptospirose em equinos no Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 2008; v. 15, n. 2, p. 63-66.

RAMOS TMV, et al. Leptospirose: características da enfermidade em humanos e principais técnicas de diagnóstico laboratorial. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 2021; p. 211-218.

RIZZO H, et al. Seroprevalence of *Leptospira spp.* in horses from Rio Grande do Norte, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2022; v. 42, p. e06784.

SANTOS GO, et al. Emprego do ceftiofur sódico ou da estreptomicina para a terapia da leptospirose em hamsters experimentalmente infectados com o sorovar *Pomona*. *Arquivos do Instituto Biológico*, 2001; v. 68, n. 1, p. 1-8.

SILVA FJ, et al. Prevalência e fatores de risco de leptospirose bovina no estado do Maranhão. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2012; v. 32, p. 303-312.

THOMPSON JC, MARSHALL RB. In vitro studies of haemolysis by *Leptospira interrogans* serovars *pomona* and *ballum*. *Vet Microbiol.*, 1986; v. 11, n. 3, p. 285-292.

3753

TROWBRIDGE AA, et al. Hemolytic anemia associated with leptospirosis. Morphologic and lipid studies. *Am J Clin Pathol.*, 1981; v. 76, n. 4, p. 493-498. doi: 10.1093/ajcp/76.4.493.

WICKRAMASINGHE M, et al. Predictors of severe leptospirosis: a review. *Eur J Med Res.*, 2025; v. 30, n. 1, p. 445.

WILLIAN V, BERNARD DVM. Leptospirosis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 1995; v. 9, p. 435-443.