



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA

MILENA MELO SILVA

**MARCADORES LABORATORIAIS DA SÍNDROME CÓLICA EQUINA:
IMPLICAÇÕES DIAGNÓSTICAS E PROGNÓSTICAS**

MOSSORÓ

2025

MILENA MELO SILVA

**MARCADORES LABORATORIAIS DA SÍNDROME CÓLICA EQUINA:
IMPLICAÇÕES DIAGNÓSTICAS E PROGNÓSTICAS.**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Especialização em
PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA

Orientadora: Michelly Fernandes de Macedo,
Profa. Dra.

MOSSORÓ

2025

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M586m Melo Silva, Milena.
MARCADORES LABORATORIAIS DA SÍNDROME CÓLICA
EQUINA: IMPLICAÇÕES DIAGNÓSTICAS E PROGNÓSTICAS /
Milena Melo Silva. - 2025.
47 f. : il.

Orientadora: Michelly Fernandes de Macedo.
Monografia (pós-graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Programa de Pós-
Graduação Residência em Medicina Veterinária, 2025.

1. Efusão. 2. Glicose. 3.AST. 4. Creatinina.
5. Inflamação. I. Fernandes de Macedo,
Michelly , orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MILENA MELO SILVA

**MARCADORES LABORATORIAIS DA SÍNDROME CÓLICA EQUINA:
IMPLICAÇÕES DIAGNÓSTICAS E PROGNÓSTICAS.**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Especialização em
PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA

Defendida em: 27 / 02 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Michelly Fernandes de Macedo, Prof. Dra. (UFERSA)
Presidente e Orientadora

Heider Irinaldo Pereira Ferreira
Med. Vet. Me. (UFERSA)

Ana Carolina Pontes de Miranda Maranhão
Med. Vet. Me. Esp. (UFERSA)

Dedico este trabalho ao meu avô materno
Benedito Luiz, ao meu bisavô materno
Francisco Ferreira, à minha bisavó materna
Maria Dasdores e à minha avó paterna
Francisca Ana (*In Memoriam*).

Aos meus pais, irmã, namorado e a toda minha
família que, com muito carinho e apoio, não
mediram esforços para que eu chegasse até esta
etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por me proporcionar saúde e força para realizar este trabalho.

Aos meus pais, Weid Maria de Melo e Francisco Luiz Rossino da Silva, que sempre estiveram ao meu lado, me proporcionando todo o suporte emocional e financeiro durante a minha trajetória na graduação e pós-graduação, todos os meus títulos são de vocês. À vocês, toda a minha gratidão e amor.

Á minha irmã, Wilsynnara Melo da Silva Lira, por todos os ensinamentos sobre a vida e pelo apoio às minhas escolhas. Gratidão por me presentear com minha sobrinha Lis, luz na minha vida e que eu tanto amo.

Ao meu namorado e amigo, João Victor da Silva Moura, por me compreender, me lembrar todos os dias da minha capacidade e por todo amor dedicado.

Á minha Orientadora, Michelly Fernandes de Macedo, pela dedicação incansável e por toda confiança depositada a mim, tornando possível a realização de diversos sonhos e me ensinando tudo que eu sei nessa área maravilhosa que é a Patologia Clínica Veterinária.

À toda minha família, pelo apoio e carinho, estimulando as minhas decisões em busca dos meus sonhos. Gratidão por compreenderem minha ausência em diversos momentos de suas vidas.

Aos meus amigos, em especial à Victória Moraes, Monaliza Vital, Fernando Lucas e Thylara Letícia, pelos momentos divididos ao longo da minha graduação e durante o programa de residência, sejam eles de alegria ou de tristeza. Vocês são minha segunda família.

À todos os componentes do LabClin HOVET, em especial Erinaldo Freire, Paulo Victor e Mateus Gonçalves, por serem excelentes parceiros na rotina e por toda ajuda, sem vocês seria muito mais difícil.

Aos membros da banca examinadora, pelo interesse e disponibilidade.

É justo que muito custe o que muito vale.

Santa Teresa D'Ávila.

RESUMO

O crescimento do setor de equideocultura e a intensificação dos sistemas de produção têm modificado o estilo de vida dos equinos, predispondo-os a diversas enfermidades, incluindo a síndrome cólica. Essa síndrome é caracterizada por dor abdominal de intensidade variável, associada a múltiplas etiologias, como compactações intestinais, distensão gasosa e processos inflamatórios. Com este estudo objetivou-se avaliar marcadores laboratoriais em equinos acometidos por síndrome cólica, buscando associações com o prognóstico da enfermidade. Foram analisados hemograma, perfil bioquímico sérico, coagulograma e líquido peritoneal de 14 equinos atendidos no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (UFERSA), em Mossoró-RN. A análise estatística incluiu Teste t para duas amostras independentes, correlação de Pearson e regressão linear, com dados expressos como média e desvio padrão. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Os achados indicaram variações em alguns dos parâmetros hematológicos como na relação entre eosinófilos e mortalidade ($p = 0,047$). No perfil bioquímico, observou-se uma relação inversa entre aspartato aminotransferase (AST) e creatinina ($p = 0,04$), com menores concentrações de creatinina em animais com AST elevada. O coagulograma revelou variações individuais, sem um padrão prognóstico definido. No líquido peritoneal, concentrações reduzidas de glicose foram associadas a um prognóstico desfavorável ($p = 0,039$). Os resultados reforçam a relevância dos exames laboratoriais na caracterização da síndrome cólica equina, contribuindo para a detecção precoce de distúrbios fisiopatológicos e auxiliando no estabelecimento do prognóstico e manejo clínico da enfermidade.

Palavras-chave: efusão; glicose; AST; creatinina; inflamação.

ABSTRACT

The growth of the equine industry and the intensification of production systems have altered the lifestyle of horses, predisposing them to various diseases, including colic syndrome. This syndrome is characterized by abdominal pain of varying intensity, associated with multiple etiologies such as intestinal impactions, gas distension, and inflammatory processes. This study aimed to evaluate laboratory markers in horses affected by colic syndrome, seeking associations with disease prognosis. Hematology, serum biochemical profile, coagulation profile, and peritoneal fluid analysis were performed in 14 horses admitted to the Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia Veterinary Hospital (UFERSA) in Mossoró, RN, Brazil. Statistical analysis included an independent two-sample t-test, Pearson correlation, and linear regression, with data expressed as mean and standard deviation. The significance level was set at 5% ($p < 0.05$). Findings indicated variations in some hematological parameters, such as the relationship between eosinophils and mortality ($p = 0.047$). In the biochemical profile, an inverse relationship between aspartate aminotransferase (AST) and creatinine ($p = 0.04$) was observed, with lower creatinine concentrations in animals with high AST levels. The coagulation profile showed individual variations without a defined prognostic pattern. Peritoneal fluid analysis revealed that reduced glucose concentrations were associated with a poor prognosis ($p = 0.039$). These results reinforce the importance of laboratory tests in the characterization of equine colic syndrome, contributing to the early detection of pathophysiological disorders and assisting in disease prognosis and clinical management.

Keywords: effusion; glucose; aspartate aminotransferase (AST); creatinine; inflammation

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Correlação entre o valor relativo de eosinófilos (%) e o desfecho clínico (vivo/óbito).....	33
-----------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Valores do eritrograma e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.....	31
Tabela 2	–	Valores do leucograma e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.	32
Tabela 3	–	Valores do perfil bioquímico e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.....	34
Tabela 4	–	Valores do coagulograma e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.....	35
Tabela 5	–	Valores da análise do líquido peritoneal e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEUA	Comissão de Ética no uso de Animais
Esp	Especialista
g	Grama
mg	Miligrama
mL	Mililitro
UV	Radiação ultravioleta
AST	Aspartato aminotransferase
TP	Tempo de protrombina
TTPa	Tempo de tromboplastina parcial ativada
CTCN	Contagem total de células nucleadas
CK	Creatina quinase
GGT	Gamaglutamiltransferase

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
%	Porcentagem
\$	Cifrão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1	Equinos: domesticação e influência econômica.....	19
2.2	Síndrome cólica equina.....	19
2.3	Principais alterações laboratoriais na síndrome cólica.....	20
2.3.1	Hemograma e perfil bioquímico.....	20
2.3.2	Coagulograma.....	22
2.3.3	Análise do líquido peritoneal.....	23
3.	OBJETIVOS.....	27
3.1	Objetivo geral.....	27
3.2	Objetivos específicos.....	27
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	28
4.1	Área de estudo, coleta e processamento de amostras.....	28
4.2	Mensuração dos parâmetros hematológicos.....	28
4.3	Mensuração dos parâmetros bioquímicos.....	29
4.4	Mensuração dos parâmetros para identificação de coagulopatias.....	29
4.5	Análise dos líquidos peritoneais.....	29
4.6	Análise estatística.....	30
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1	Hemograma.....	31
5.2	Perfil bioquímico.....	36
5.3	Coagulograma.....	40
5.4	Líquido peritoneal.....	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
7	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a produção de equinos para comercialização envolvendo esporte ou lazer no Brasil apresenta uma movimentação econômica de R\$ 5,84 bilhões, gerando empregos e impulsionando a economia do país (MAPA, 2016). Ao longo da história, os equinos são utilizados para diversas atividades em benefício do homem, porém, com o crescimento do setor, surgiu a necessidade de aperfeiçoar a produção. Para alcançar esse objetivo, diversas alterações no manejo foram realizadas, dentre elas, a criação desses animais em confinamento e o fornecimento de dietas ricas em proteína (Junior et al., 2012; Boscatti e Adelman, 2020). Tais modificações na rotina dos equinos, caso não sejam aplicadas da forma correta, podem desencadear diversas patologias, como a síndrome cólica equina. O quadro de cólica em equinos é marcado pelo seu principal sintoma: a dor abdominal. Esse quadro de dor varia de moderada a severa, sendo possível a resolução do caso com a intervenção medicamentosa somada ao manejo do animal ou recorrendo-se à intervenção cirúrgica (Queiroz, 2019; Tannahill; Cardwell; Witte, 2019; Silva et al., 2021). Dentre as causas de abdome agudo, as principais são: compactações, causadas por obstrução no intestino grosso ou excesso de alimentação fibrosa indigestível; cólica gasosa, associada ao estiramento do intestino grosso e espasmódica, relacionada ao acúmulo excessivo de gases no aparelho digestivo (Almeida, 2015). Apresentando-se como um distúrbio passageiro ou episódio complexo e de difícil resolução, a cólica constitui-se como a doença mais comum e severa para estes animais, sendo a causa de morte mais importante em equinos no mundo (Di filippo et al., 2012; Burke; Blikslager 2018; Tannahill; Cardwell; Witte, 2019). Distúrbios gastrointestinais tem sido historicamente a principal causa de coagulopatias secundárias em equinos, destacando-se os quadros de coagulação intravascular disseminada (CID) (Morris, 2017). Essas disfunções hemostáticas são associadas a danos endoteliais, ativação de citocinas e proteases, simultaneamente à inibição do sistema fibrinolítico. Toda a cascata de citocinas pró-inflamatórias está relacionada à falência de órgãos mediada por trauma e sepse, presentes na maioria dos casos de cólica equina em diferentes níveis (Dallap, 2004; Morris et al., 1988). Diversos são os desafios para a detecção dos distúrbios hemostáticos de forma precoce em pacientes com doenças de risco, como a demora na realização de exames complexos que identifiquem alguns marcadores e a gravidade do quadro já instalada, muitas vezes irreversível (Gando et al., 2002). Tendo em vista a importância dos métodos analíticos laboratoriais como ferramentas de avaliação da saúde, um padrão de alterações hematológicas e bioquímicas pode ser utilizado como um auxílio diagnóstico rápido e acessível,

contribuindo assim para o reconhecimento destas coagulopatias secundárias. Nesse contexto, objetiva-se com essa pesquisa analisar a hematologia e bioquímica de equinos com síndrome cólica para estabelecer marcadores laboratoriais e suas implicações no diagnóstico e prognóstico destes casos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Equinos: domesticação e influência econômica

O equino é caracterizado como mamífero herbívoro cujo nome científico é *Equus caballus*. Esta espécie é integrante de uma linhagem evolutiva que ocupa o planeta há cerca de sessenta milhões de anos (Bennett, 2008; Rosa, 2013). O cavalo foi caçado como predador de campos de agricultura por muito tempo e foi uma das espécies que mais demorou a ser domesticada pelo homem (Cunha TFS, 2018).

Domesticados por volta de 4.000 a.C, o cenário mudou completamente, quando se tornaram figura principal nas atividades relacionadas à transporte, lazer, esporte e até mesmo em eventos culturais (Marques, 2016). Em todo o mundo, podem-se observar inúmeros resultados positivos dessa estreita relação do homem com o cavalo, resultados estes, fruto da domesticação e da inserção desses animais na sociedade (Santos, 2022). Com as evoluções tecnológicas, a maioria das atividades envolvendo trabalho e transporte com estes animais, foi substituída por máquinas, tornando-se majoritariamente utilizado para o esporte e lazer (Nascimento e Júnior, 2021).

A equideocultura movimenta, atualmente, no país, cerca de 30 bilhões de reais por ano, gerando mais de 600 mil empregos diretos e indiretos, com uma tropa superior à 5 milhões de animais, utilizados nas mais diversas atividades. Na América Latina, o Brasil é o país que detém o maior rebanho de equinos, se destacando como a base do Complexo do Agronegócio Cavalo (MAPA, 2016). A maior população de equídeos no Brasil encontra-se na Região Sudeste, seguida pelas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Norte. É no Nordeste que está a maior população de asininos e muares (MAPA, 2012). Essa cadeia produtiva gera renda além da compra e venda de equinos, envolvendo outros segmentos como: indústria farmacêutica, ferrageamento, selarias, fábricas de ração, serviços veterinários, entre outros, o que reforça a importância econômica desses animais (ABCCMM, 2023).

2.2 Síndrome cólica equina

A cólica é definida como uma dor abdominal de origem digestiva, causada pela ação peristáltica interrompida do músculo liso nas vísceras e, representa mais 50% dos problemas que resultam na morte de cavalos adultos no mundo (Gonçalves et al., 2002). A etiologia da cólica é diversa, mas dentre as principais causas estão: gases (timpânica), espasmos, compactação, deslocamento/aprisionamento, torção (intestino torcido), estrangulamento e até mesmo ingestão de areia (Constable et al., 2017; Erwin et al., 2021). Estas causas são

desencadeadas por diversas alterações na rotina desses animais, como a restrição de espaço (baías) ou a ausência de contato com outros cavalos gerando estresse e atipias comportamentais, alimentação com excesso de concentrado ou até ausência do volumoso, ingestão de água prejudicada e até mesmo endoparasitemias graves (Fereig, 2023).

O diagnóstico precoce da doença permite estabelecer o tratamento adequado e, caso seja necessário, o encaminhamento dos cavalos para cirurgia, aumentando as possibilidades de um bom prognóstico. O encaminhamento precoce permite que a anestesia geral e a cirurgia ocorram enquanto o cavalo está estável e o dano intestinal é leve, e isso diminui a morbidade e mortalidade pós-operatórias, além disso, também reduz o custo de todo tratamento para o tutor (Cook e Hassel, 2014).

Informações como temperatura corporal, frequência cardíaca, frequência respiratória, investigação de membranas mucosas visíveis, tempo de preenchimento capilar, palpação abdominal, retal e testes coproparasitológicos são a base para a identificação de anormalidades no trato gastrointestinal dos equinos e identificação do quadro de cólica, entretanto, com o avanço das tecnologias disponíveis na Medicina Veterinária, o uso de ferramentas de diagnóstico complementares de imagem (ultrassonografia e radiografia) e laboratoriais (como exames bioquímicos e testes moleculares) estão sendo de extrema importância para o diagnóstico diferencial da cólica e para a escolha da abordagem em quadros críticos (Rhodes e Madrigal, 2021; Fereig, 2023; Mair e Sherlock, 2023).

2.3 Principais alterações laboratoriais na síndrome cólica

2.3.1 Hemograma e perfil bioquímico

O hemograma e o perfil bioquímico sérico são rotineiramente utilizados pelos médicos veterinários de equinos como a base da avaliação diagnóstica nos quadros de cólica. Dentre os parâmetros analisados, o hematócrito, a proteína plasmática total, a contagem total de leucócitos, proteína sérica, albumina, glicemia e lactato sanguíneo são bons indicadores prognósticos em cavalos que sofrem de doença abdominal aguda (Gitari et al., 2026). O hematócrito é um teste laboratorial simples que pode auxiliar no prognóstico, sendo considerado normal de 32% a 53% para equinos, de acordo com Meyer e Harvey (2004). Valores de 60% indicam a necessidade de fluidoterapia imediata (Kumar, 2014).

A eritrocitose em cavalos está associada à contração esplênica ou à desidratação, caso o aumento do hematócrito seja por contração esplênica, haverá um aumento de pequenos linfócitos maduros, enquanto com a desidratação, possivelmente será observado o aumento da proteína total sérica, albumina e sódio (Lester, Mollat e Bryant, 2015).

Em quadros inflamatórios, como o causado pela síndrome cólica equina, são avaliados no leucograma com atenção especial os níveis de neutrófilos e de fibrinogênio. Os equinos possuem apenas um reservatório de armazenamento moderado de neutrófilos maduros, dessa forma, com a inflamação significativa a demanda por essas células é acentuada, e os números caem rapidamente, consequentemente, isso é acompanhado pela liberação de células imaturas ou com alterações tóxicas como basofilia citoplasmática e corpúsculos de Döhle (Weiss, 2003; Lester, Mollat e Bryant, 2015). Apesar de serem caracterizadas como um achado raro nos leucócitos, inclusões azul-esverdeadas denominadas popularmente como “cristais da morte”, também podem ser observadas no sangue periférico acometendo os neutrófilos, estando associados ao quadro de lesão tecidual grave, principalmente em casos de injúria hepática, indicando um prognóstico ruim (Patel et al., 2017).

Em todas as espécies as análises bioquímicas devem ser correlacionadas, ou seja, abordadas em conjunto. Essa abordagem permite a identificação de alterações hepáticas e renais, muitas vezes associadas aos quadros de cólica equina. Os parâmetros bioquímicos que podem ser avaliados incluem a aspartato aminotransferase (AST), gama glutamiltransferase (GGT), ureia, creatinina, proteínas totais, albumina, glicose e lactato. Os eletrólitos também são parâmetros importantes no cavalo com doença entérica, especialmente quando relacionados aos níveis de lactato (Lester, Mollat e Bryant, 2015).

A elevação das proteínas totais e da albumina, juntamente com o hematócrito, pode auxiliar na determinação de mudanças de fluidos e a extensão da desidratação. No entanto, esses parâmetros devem ser interpretados com cautela quando o animal estiver recebendo terapia com fluidos, podendo ser obtidos falsos resultados normais. A albumina é produzida exclusivamente pelo fígado, se existir um quadro crônico que afete este órgão e perda para o trato gastrointestinal ou renal sendo liberada na urina em quadros de insuficiência (albuminúria), ocorrerá um declínio gradual nos níveis de albumina (Santos et al., 2004; Fernandes, 2009; Orsini, 2011).

Equinos que apresentam a creatinina sérica elevada devido à cólica ou colite, que não são normalizadas em até 72 horas com o uso de fluidoterapia, apresentam uma probabilidade três vezes maior de ir a óbito (Groover, 2006). Durante a síndrome cólica, a concentração de glicose no sangue pode se tornar desregulada devido à ação de endotoxinas, que são absorvidas pela mucosa intestinal comprometida e causa resistência à insulina e, portanto, uma elevação na concentração de glicose no sangue (Toth et al., 2009). A hiperglicemia também pode ser observada em decorrência do estresse causado pelo quadro de cólica,

aumentando os níveis de cortisol e, conseqüentemente, da glicose sérica (Wolinsky e Hickson, 1994).

Dessa forma, a hiperglicemia é comum em cavalos com cólica e está associada a um prognóstico ruim, principalmente nas primeiras 48 horas. Por outro lado, a hipoglicemia raramente é identificada em quadros de cólica (Hollis e Corley, 2007; Hollis et al., 2008). Estudos constataram que 50% dos cavalos com cólica são hiperglicêmicos (>135 mg/dL). Essa hiperglicemia indica a presença de um intestino comprometido. Quadros de hiperglicemia extrema (>180 mg/dL) geralmente culminam em cólica cirúrgica (Hassel, Hill e Rorabeck, 2009; Hollis, Boston e Corley, 2007).

Altas concentrações de lactato no sangue têm sido associadas há muito tempo a um prognóstico ruim para cólica, auxiliando na determinação do grau de comprometimento circulatório e intestinal dos animais. A concentração de lactato no sangue é geralmente menor que 1,5 mmol/L, mas o esforço físico em cavalos com cólica pode resultar em elevações de 2 a 3 mmol com base em estudos já realizados, sendo definido que concentrações de lactato sanguíneo maiores que 3 mmol/L podem ser associadas à presença de isquemia nas alças intestinais (Orsini et al., 1988; Moore, Owen e Lumsden, 1976; Johnston, Holcombe e Hauptman, 2007).

A análise de eletrólitos está a cada dia sendo mais incluída na rotina dos veterinários que trabalham com equinos com cólica, demonstrando seu valor prognóstico e contribuindo para a estabilização dos pacientes. Alterações séricas de potássio, cloreto, fósforo e sódio são relatadas em cavalos com cólica. Um estudo descobriu que 50% dos cavalos após cirurgia de cólica eram hipocalêmicos, 44% hipofosfatêmicos e 30% hiponatrêmicos. Além disso, cálcio e magnésio ionizados baixos foram associados a lesões estrangulantes (Protopapas, 2000; Garcia-Lopez et al., 2001).

2.3.2 Coagulograma

Dentre as análises mais utilizadas para a identificação de coagulopatias em equinos estão a contagem de plaquetas, fibrinogênio, antitrombina III (AT-3), tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa), tempo de protrombina (TP), tempo de coagulação da trombina, monômero de fibrina solúvel e produtos de degradação da fibrina (Dukti e White, 2009).

As alterações na cascata de coagulação podem ser classificadas, de acordo com a sua fisiopatologia, em dois estados opostos. O primeiro é o estado hipercoagulável, onde ocorre a ativação excessiva do sistema de coagulação, o segundo é o estado hipocoagulável, que

consiste na ativação deficiente da coagulação em decorrência do alto consumo dos fatores envolvidos (Monreal, 2009; Monreal e Cesarini, 2009).

Em cavalos com doença gastrointestinal, são observadas coagulopatias associadas ao aumento significativo da ativação, variando de moderada até extremamente acentuada, dependendo da gravidade e duração da ativação da coagulação associada ao tipo de doença gastrointestinal e suas compensações. Essa hipercoagulação acentuada produz anormalidades que direcionam o equino para um quadro de coagulação intravascular disseminada (DIC), muitas vezes compensada, manifestando-se de forma subclínica. Quando a hipercoagulação sobrecarrega o sistema inibitório, ela pode causar formação exagerada de fibrina intravascular, com deposição generalizada e formação de trombo microvascular em diferentes tecidos.

Essa deposição de fibrina e formação de trombo podem levar a lesões isquêmicas do tecido e subsequente falência múltipla de órgãos. O consumo acentuado dos fatores de coagulação pode desenvolver o quadro oposto, onde ocorre a deficiência de coagulação caracterizada por uma síndrome hemorrágica que também faz parte da DIC (Dallap, 2004; Alsaad e Nori, 2009; Monreal, 2009).

As principais evidências presentes nos exames laboratoriais, que confirmam anormalidades de coagulação em cavalos com cólica são: trombocitopenia leve a moderada ($<100.000/\text{mL}$), aumento da concentração de complexos trombina-antitrombina (TAT) plasmáticos, aumento dos monômeros de fibrina solúvel e o prolongamento leve a acentuado do tempo de protrombina (TP) e do tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa), sendo os testes mais frequentemente alterados em cavalos com DIC (Welch et al., 1992; Monreal et al., 2000; Feige et al., 2003).

Uma hipofibrinogenemia também pode ser vista em alguns casos consistentes com o consumo de fibrinogênio causado pela ativação excessiva da coagulação, mas essa diminuição pode ser mascarada pela capacidade do fígado de gerar grandes quantidades de fibrinogênio em resposta a condições inflamatórias, pois, com a inflamação presente por pelo menos 36 horas, os níveis de fibrinogênio começam a se apresentar elevados (Belgrave, 2013; Corradini et al., 2014).

2.3.3 Análise de líquido peritoneal

O peritônio consiste em uma única camada de células mesoteliais sobrepondo o tecido conjuntivo frouxo e gordura, essa membrana serosa cobre as vísceras e reveste a cavidade

peritoneal. O fluido peritoneal normal é um dialisato seroso do sangue que possui a função de lubrificar o conteúdo abdominal, prevenir aderências intra-abdominais e tem propriedades antibacterianas. Sua coloração normal é amarelo-claro, deve ser pobre em proteína e apresentar baixa celularidade (Milne, 2014; Nieto, 2018).

A abdominocentese para coleta de fluido peritoneal equinos com cólica é relatada desde 1964, para auxiliar no diagnóstico e prognóstico da doença (Maksic, 1964). Entretanto, o procedimento de abdominocentese necessita alguns cuidados, dentre eles, a avaliação retal e ultrassonografia do abdômen, prévios à coleta, para tentar evitar enterocentese ou punção esplênica. A coleta de fluido peritoneal deve ser realizada após preparação asséptica do local de coleta (parte mais pendente do abdômen à direita da linha média) com uma agulha ou um cateter, com ou sem anestesia local a depender do calibre de ambos. Também se deve evitar contaminação sanguínea da incisão por perfuração da pele ou pequenos vasos, pois prejudica a análise de celularidade (Nieto, 2018).

Os fluidos da cavidade corporal devem ser coletados em tubos com o anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), para que as características celulares sejam mantidas e a proliferação bacteriana seja inibida. Parte do fluido também deve ser armazenada em um tubo sem a presença de anticoagulante para análise física e dosagens bioquímicas. Também podem ser realizados esfregaços para citologia com o material recém-coletado, sem qualquer possível interferência de armazenamento (Alonso et al., 2019; Eclinpath, 2025).

Um líquido cavitário pode ser classificado como um transudato simples, transudato modificado ou exsudato, de acordo com características como o valor de proteína total mensurado ou a contagem total de células nucleadas (Eclinpath, 2025).

Transudatos simples, ou como também chamados de verdadeiros, são fluidos com baixo teor de proteína e baixa contagem celular que são formados como resultado de uma diminuição na pressão coloidal osmótica no sangue (hipoproteinemia, por exemplo). Já os transudatos modificados, são formados quando ocorre um aumento na pressão hidrostática capilar, uroperitônio ou obstrução/ruptura linfática, apresentando características intermediárias entre transudatos verdadeiros e exsudatos. Por fim, os exsudatos são formados durante quadros inflamatórios e isquêmicos, como resultado do aumento da permeabilidade capilar e migração de células inflamatórias através das paredes capilares. Eles têm uma alta concentração de proteína e uma alta contagem de células, incluindo neutrófilos, macrófagos e linfócitos; no caso de peritonite séptica ou ruptura intestinal, bactérias também podem ser evidentes (Milne, 2014; Lester, Mollat e Bryant, 2015).

A citologia do líquido peritoneal é utilizada frequentemente como ferramenta no diagnóstico de cavalos com cólica. Um fluido peritoneal normal de equinos adultos não deve apresentar hemácias em sua composição, entretanto, a contaminação sanguínea é comum durante as coletas. Dessa forma, em casos com suspeita de hemorragia abdominal, deve-se buscar na citologia a eritrofagocitose por células mononucleares e a ausência de plaquetas (Weimann et al., 2002; Nieto, 2018).

O líquido peritoneal normal de um equino pode variar entre 5.000 a 10.000 células nucleadas/ μL . O padrão de leucócitos identificado no diferencial deste tipo de fluido normal é de 2:1 (neutrófilos para células mononucleares), com a presença de raras células mesoteliais. A entrada de toxinas e/ou bactérias na cavidade abdominal, como consequência da desvitalização do intestino, causa um influxo maciço de granulócitos do sangue alterando a proporção relatada anteriormente (Morris e Johnston, 1986).

Números comuns de células nucleadas em cavalos com casos graves podem variar de 5.000–30.000 células/ μL com 90–95% de neutrófilos, chegando a valores iguais ou superiores a 150.000 células/ μL conforme o intestino se deteriora. Alterações de degeneração também ocorrem à medida que o processo inflamatório evolui, sendo observadas picnose nuclear, cariorrexe, cariólise e vacuolização citoplasmática (Rowe e White, 2008). Cavalos com peritonite séptica ou infartos não estrangulados também podem ter contagem total elevada de proteínas e leucócitos (300.000–400.000 células/ μL), no entanto, nesses casos, o número de glóbulos vermelhos geralmente é baixo (Milne, 2014).

Para concentração de proteínas do líquido peritoneal de equinos, têm-se como referência valores inferiores a 2,5 g/dL, porém na maioria dos cavalos sem qualquer patologia intestinal, a concentração observada é de aproximadamente 1,5 g/dL. Uma elevação na concentração de proteínas indica um aumento na permeabilidade das vísceras, permitindo que a proteína plasmática migre da circulação para o fluido peritoneal. Sendo assim, tanto casos de resolução clínica como os de resolução cirúrgica, podem resultar em uma elevação na concentração de proteínas (Matthews et al., 2002; Cook e Hassel, 2014).

Nos equinos saudáveis, o lactato peritoneal é menor que o lactato plasmático em aproximadamente 0,7 mmol/L, se esse padrão se inverte, alterações gastrointestinais significativas podem estar ocorrendo (Latson et al., 2005). O lactato do fluido peritoneal elevado quando comparado ao lactato sanguíneo, é um indicador sensível para a presença de intestino isquêmico, pois este subproduto intracelular é o resultado da glicólise, elevando-se devido à má perfusão tecidual e glicólise anaeróbica associada ao choque circulatório (De Backer 2003; Liao et al. 1995).

A insuficiência circulatória aguda secundária à isquemia intestinal é relatada como a causa mais comum de óbito como consequência da síndrome cólica, portanto, ferramentas como o lactato para o reconhecimento precoce e preciso de um segmento isquêmico do intestino é essencial para diminuir as complicações e aumentar as chances sobrevivência do paciente (Arden e Stick 1988; Parry,1986).

As concentrações de glicose no sangue e no fluido peritoneal geralmente são fortemente correlacionadas, principalmente em quadros infecciosos, pois as bactérias presentes no fluido peritoneal consomem a glicose, resultando em uma concentração menor de glicose no fluido peritoneal em comparação com o sangue. Portanto, a glicose é um excelente marcador para quadros de peritonite séptica, auxiliando também no estabelecimento de um prognóstico mais fidedigno. Concentrações de glicose no fluido peritoneal menores que 30 mg/dL são 100% específicas para peritonite séptica (Van Hoogmoed, 1999; Cook e Hassel, 2014).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

Avaliar possíveis alterações laboratoriais de equinos com síndrome cólica atendidos no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e suas correlações, bem como, repercussões prognósticas.

3.2 Objetivos Específicos:

- 3.2.1 Estabelecer o perfil hematológico de equinos com síndrome cólica;
- 3.2.2 Elucidar o perfil bioquímico sérico de equinos com síndrome cólica;
- 3.2.3 Investigar o líquido peritoneal de equinos com síndrome cólica;
- 3.2.4 Verificar se existem coagulopatias em equinos com síndrome cólica;
- 3.2.5 Correlacionar as alterações encontradas com a finalidade de elucidar o provável prognóstico clínico do paciente;

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo, coletas e processamento das amostras

Para este estudo, foram utilizados 14 equinos com síndrome cólica alocados no setor de grandes animais do Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e localizado no município de Mossoró-RN. Estes animais estavam sob os cuidados dos médicos veterinários residentes e corpo técnico. Não houve distinção de raça, sexo ou idade. O material coletado foi analisado no laboratório clínico situado no Hospital Veterinário (LABCLIN) e Laboratório de Diagnósticos em Patologia Clínica Veterinária (PCVET), ambos também situados na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Foram coletadas amostras sanguíneas de cada animal, divididos entre tubos estéreis contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), tubos com citrato trissódico (9:1) e tubos sem a presença de anticoagulantes para realização de análises hematológicas e bioquímicas séricas (proteína total, albumina, globulina, ureia, creatinina, creatina quinase, aspartato aminotransferase, gama glutamiltransferase, lactato, tempo de protrombina e tempo de tromboplastina parcial ativada). Além disso, também foi realizada a coleta de líquido peritoneal para análise física, química e citológica, sendo armazenadas amostras em tubos estéreis contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) e tubos sem a presença de anticoagulantes.

Os procedimentos relacionados à manipulação animal foram realizados de acordo com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Experimentação Animal (CONCEA) e com a aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, conforme parecer 19/2024.

4.2 Mensurações dos parâmetros hematológicos

Para a análise dos parâmetros hematológicos, foi utilizado o equipamento analisador hematológico Urit 3000 Plus da empresa MHLab. Os valores estabelecidos pelo equipamento e utilizados no trabalho foram: contagem total de leucócitos (WBC), contagem total de hemácias (RBC), hemoglobina (HGB), hematócrito (HCT), volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). O valor do hematócrito de todos os animais foi conferido através de tubos de microhematócrito preenchidos com sangue por capilaridade e, submetidos a uma rotação de 11.500 r.p.m., durante 5 minutos, em uma centrífuga de micro-hematócrito. O valor do volume globular foi

mensurado com o uso de um cartão de leitura. O diferencial de leucócitos e as alterações morfológicas descritas foram realizados através da hematoscopia. O valor de plaquetas foi obtido a partir da estimativa em lâmina de esfregaço sanguíneo, contando-se 10 campos distintos, calculando a média desses campos e utilizando um fator de multiplicação de 20.000 para os equinos.

4.3 Mensuração dos parâmetros bioquímicos séricos

Foram mensuradas de todas as amostras coletadas as concentrações séricas e seus respectivos métodos: proteínas totais (colorimétrico), albumina (verde de bromocresol), creatinina (cinético colorimétrico), ureia (cinético de tempo fixo), fosfatase alcalina (cinético IFCC), gama glutamiltransferase (cinético - Szasz modificado), creatina quinase (cinético UV) e lactato (enzimático UV). Foi utilizado um conjunto de reagentes específicos de acordo com cada método e com o aparelho analisador automático Humastar 80 da empresa In Vitro Diagnóstica.

4.4 Mensuração dos parâmetros relacionados à identificação de coagulopatias

O equipamento utilizado para mensuração do tempo de protrombina (TP) e tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa) foi o coagulômetro de 4 canais denominado Maxcoag que utiliza como metodologia a análise nefelométrica. Os reagentes utilizados para ambas as análises foram da empresa Labtest utilizando como metodologia a coagulometria-quick e formação de coágulo, respectivamente. O fibrinogênio por sua vez, foi mensurado pelo método de precipitação pelo calor, onde o plasma sanguíneo, depositado em capilares de microhematócrito, é exposto à temperatura de 57° C, durante 3 minutos. Em seguida, foi exposto a uma rotação de 11.500 r.p.m. durante cinco minutos, finalizando com a análise dos valores em refratômetro. A diferença entre a proteína plasmática total e o resultado obtido, representou o valor do fibrinogênio.

4.5 Análise dos líquidos peritoneais

Deste material foram realizadas análises física, química e citológica. A análise física consistiu na observação visual das seguintes características: volume, cor, odor, aspecto e densidade. Partindo para a análise química, utilizaram-se fitas reagentes da marca BioClin Vet, que determinavam a possível presença de leucócitos, sangue oculto, nitritos, urobilinogênio, bilirrubina, corpos cetônicos, proteínas, glicose e o valor do pH de cada amostra. A partir da amostra armazenada em EDTA, foram realizadas a contagem manual de

hemácias e de células nucleadas utilizando hemocitômetro, com diluição em solução de Turk nas proporções de 1:1, 1:10 ou 1:200, a depender do aspecto da amostra (límpido, semi-turvo ou turvo). Por fim, a amostra com EDTA foi submetida à centrifugação em macrocentrífuga, por 5 minutos a 1.500 r.p.m. para obtenção do sedimento. Com a centrifugação, o sobrenadante foi separado para posteriormente fossem realizadas análises bioquímicas e com o sedimento foram confeccionados esfregaços citológicos corados com coloração rápida para posterior análise.

4.6 Análise estatística

Os dados foram analisados no programa Microsoft Excel do pacote Office (v. 2013, Microsoft Corporation, Redmond, EUA). Testes t para duas amostras independentes foram utilizados para comparação entre os dados dos exames laboratoriais (bioquímica do líquido abdominal, hemograma, bioquímica sanguínea, coagulograma) dos animais com desfecho positivo (vivo) *versus* negativo (óbito). Foram ainda realizadas análises de correlação de Pearson e de regressão linear entre os parâmetros referentes ao líquido abdominal e ao sangue. Associações entre as variáveis do exame do líquido abdominal (cor, turbidez, concentração de glicose), a presença de sangue no líquido (0, 1+, 2+, 3+) e o desfecho clínico (vivo/óbito) foram investigadas usando análise de correspondência com auxílio do suplemento para Excel “Kamakura’s Analytic Tools for Excel” [1]. Dados descritivos foram expressos como média e desvio padrão. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados dos 14 animais utilizados no experimento foram analisados, estatisticamente, buscando identificar parâmetros que se relacionam a um prognóstico bom ou ruim quando comparados aos animais que sobreviveram ou foram a óbito. Além disso, também buscou-se estabelecer correlações entre os dados dos diferentes tipos de análise, como por exemplo, correlações entre o resultado do hemograma e do líquido peritoneal. No presente estudo, a significância foi estabelecida em $P < 0,05$.

5.1 Hemograma

Os valores obtidos no hemograma e o valor-p (significância) das concentrações de cada parâmetro de equinos com síndrome cólica atendidos no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) estão descritos nas tabelas 1 e 2, separados em eritrograma e leucograma, respectivamente.

Como abordado ao longo do trabalho, o hemograma é uma ferramenta fundamental na avaliação clínica de equinos com cólica, fornecendo informações sobre o estado de hidratação, inflamação e possíveis complicações sistêmicas (Lester, Mollat e Bryant, 2015; (Kumar, 2014). Em 1983, em uma estudo sobre o valor prognóstico de diversas variáveis em equinos com cólica, Parry et al. já confirmavam a importância diagnóstica e prognóstica do hemograma.

A partir dos dados obtidos, foi possível observar valores de hematócrito (Ht) que chegaram a 65% e de PPT até 10,4 g/dL (tabela 1), poderiam sugerir um quadro de hemoconcentração associado à desidratação, comum em equinos com cólica grave, entretanto, os valores não seguiram um padrão e nem apresentaram significância ($p < 0,05$) quando correlacionadas com o desfecho de vida dos animais (vivo ou morto).

De forma geral, na hematoscopia, as principais alterações morfológicas identificadas nas hemácias foram anisocitose e poiquilocitose, ambas discretas. Os poiquilócitos mais presentes foram equinócitos e acantócitos. Os equinócitos são hemácias, com projeções citoplasmáticas, curtas e espessadas. Esse tipo de poiquilócito pode surgir devido ao excesso de EDTA ou por tempo de armazenamento prolongado até ao processamento da amostra. Entretanto, não se caracteriza apenas como um artefato, pode ser formado em situações de desidratação, aumento do pH intraeritrocitário, diminuição de ATP hipofosfatemia e aumento do cálcio intracelular (Harvey, 1997; Cowel & Tyler, 2002; Reed et al., 2004; Weiss & Wardrop, 2010). Os acantócitos, são hemácias cujas espículas estão dispostas irregularmente

e são associadas à presença de doença hepática ou má absorção gastrointestinal. Reforçando mais uma vez, o quadro de desidratação e comprometimento das alças intestinais instalados durante o quadro de cólica equina.

A ausência de alterações significativas no eritrograma pode ser explicada pela possível administração de fluidoterapia previamente à coleta de sangue (Orsini, 2011). A terapia com fluidos é muito comum nos atendimentos clínicos a campo e, muitas vezes, é administrada até mesmo pelos tutores como tentativa de evitar o encaminhamento do animal para o ambiente hospitalar.

Tabela 1 - Valores do eritrograma e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.

	He (milhões/mm ³)	Hb (g/dL)	Ht%	VCM (fL)	CHCM (%)	PPT	DESFECHO DO ANIMAL
Referência Animal	6,4 – 10,0	11,0– 17,0	32-47	39-52	31-35	5,8-8,7	Vivo ou óbito
1	8,92	12,8	41	46	31	5,8	Óbito
2	5,98	9,3	29	48	32	6,4	Óbito
3	6,78	10,9	30	45	35	6,4	Vivo
4	6,76	10,8	31	45	36	7	Vivo
5	8,61	12,1	37	43	33	6,4	Vivo
6	7,47	13,1	36	49	36	7,4	Vivo
7	6,89	10,9	33	49	32	10,4	Óbito
8	11,52	20,9	65	56	32	6,6	Óbito
9	6,61	10,9	32	48	34	7,2	Vivo
10	3,98	6,1	20	53	30	6,6	Vivo
11	13,97	22,7	56	43	37	8,8	Vivo
12	6,9	8,9	32	46	28	7,4	Vivo
13	5,24	8,9	24	46	37	6,4	Óbito
14	8,37	12,4	38	46	33	7	Vivo
Valor – p comparativo vivo ou óbito	0,996	0,836	0,654	0,270	0,615	0,988	

Ao analisar a hematologia e bioquímica, de 27 equinos com síndrome cólica, Gitari et al. (2016) também obtiveram resultados semelhantes, não observando diferenças nos valores médios dos parâmetros hematológicos ao comparar com os cavalos que se recuperaram ou

morreram em decorrência da cólica. Entretanto, no geral, valores médios de hematócrito foram maiores nos cavalos que morreram em consequência da síndrome cólica do que naqueles que sobreviveram.

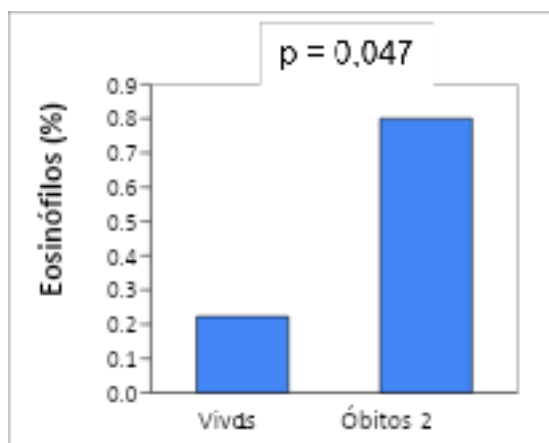
Divergindo dos resultados encontrados neste estudo, Nikvand et al. (2019), ao avaliar clinicamente e de forma laboratorial, 17 equinos com cólica, também divididos de acordo com seu desfecho clínico, constataram que índices do eritrograma, como contagem de hemácias, hematócrito e concentração de hemoglobina, apresentaram aumentos em não sobreviventes quando comparados aos sobreviventes. Essas alterações foram associadas a possíveis distúrbios peritoneais-intestinais agudos, desidratação e hemoconcentração nos não sobreviventes.

Ao analisar os valores obtidos de leucócitos totais em mm^3 , podemos concluir que existiram tanto animais em leucopenia ($4.000/\text{mm}^3$) quanto em leucocitose ($19.000/\text{mm}^3$), quando comparados com as referências utilizadas na rotina de 5.500 a 12.500 leucócitos por mm^3 (Thrall, 2005). Entretanto, este parâmetro também não foi significativo quando correlacionado ao desfecho de vida dos animais, semelhante aos resultados de leucócitos totais obtidos por Nikvand et al. (2019) que além de valores não significativos para este parâmetro, também identificou uma neutropenia no grupo de não sobreviventes em comparação com o grupo dos que sobreviveram.

Os leucócitos presentes na circulação representam os resultados da produção e resposta da medula óssea, da liberação dessas células para o sangue periférico e do armazenamento em diferentes órgãos. Além disso, fatores fisiológicos como raça, hora do dia, sexo, treinamento, exercício e estado reprodutivo podem afetar o leucograma no cavalo (Satué et al., 2012; Satué, Muñoz e Gardón, 2014).

Dentre as análises diferenciais de leucócitos, a maior presença de eosinófilos no sangue (valor relativo %) apresentou um valor de $p= 0,047$ quando correlacionado aos animais que chegaram a óbito, ou seja, esse dado apresentou destaque dentre os valores obtidos para outros leucócitos, permitindo o estabelecimento de um marcador para a identificação quadros de síndrome cólica.

Gráfico 1 – Correlação entre o valor relativo de eosinófilos (%) e o desfecho clínico (vivo/óbito).



Existem estudos afirmando que a eosinofilia ocorre secundariamente à degranulação de mastócitos em quadros inflamatórios intestinais, entretanto, outras causas como inflamações de pele e do sistema geniturinário podem estar presentes, mascarando os dados obtidos (Makinen et al., 2008; Pass e Bolton, 1982). Além disso, de acordo com as referências estabelecidas para equinos (0 a 900 eosinófilos/mm³), não ocorreu eosinofilia em nenhum dos pacientes participantes do experimento (Thrall, 2005). Dessa forma, seriam necessários mais estudos ou um maior número de animais para que se possa utilizar essa correlação na rotina clínica.

Foram descritas como alterações morfológicas mais frequentes a presença de neutrófilos hipersegmentados, neutrófilos com alterações tóxicas como basofilia citoplasmática e corpúsculos de Dohle e monócitos ativados. Utilizando trinta equinos com síndrome cólica de etiologias diversas, Weiss (2003) relatou que todos os cavalos com doença inflamatória intestinal e alguns cavalos com cólica estrangulante apresentaram evidências de neutrófilos com alterações tóxicas. Kyriakides et al. (2000), em seu estudo associou a presença desses neutrófilos à patogênese de síndromes de resposta inflamatória sistêmica e falência múltipla de órgãos associada a uma série de condições, incluindo sepse e endotoxemia, trauma e lesão de isquemia-reperfusão.

Na comparação entre parâmetros do eritrograma e leucograma, foi possível observar uma significância na relação entre as contagens de hemácias e dos leucócitos totais ($p = 0,02$), como também, da contagem de hemácias com os neutrófilos segmentados em valores relativos ($p = 0,03$), ambas as relações diretamente proporcionais e apresentadas na tabela 3. Os animais que apresentaram aumento no número de hemácias possuíam de forma concomitante leucocitose (ou no limiar de referência para tal) e neutrofilia, reforçando a existência do quadro inflamatório rotineiramente presente nos quadros de síndrome cólica.

Tabela 2 - Valores do leucograma e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.

	Leucócitos totais (/mm ³)	Bastonetes relativo (%)	Bastonetes absoluto (/mm ³)	Segmentados relativo (%)	Segmentados absoluto (/mm ³)	Linfócitos relativo (%)	Linfócitos absoluto (/mm ³)	Monócitos relativo (%)	Monócitos absoluto (/mm ³)	Eosinófilos relativo (%)	Eosinófilos absoluto (/mm ³)	DESFECHO DO ANIMAL
Referências	5,2-13,9	0-2	0-100	35-75	2.100-9.000	20-55	1.750-5.500	1-4	30-900	2-12	30-1.500	Vivo ou óbito
Animal												
1	10.000	1	100	73	7.300	21	2.100	4	400	1	100	Óbito
2	4.000	1	40	68	2.720	27	1.080	4	160	0	0	Óbito
3	6.900	0	0	79	5.451	15	1.035	6	414	0	0	Vivo
4	2.700	0	0	23	621	69	1.863	6	161	0	0	Vivo
5	5.700	3	171	56	3.192	35	1.995	6	342	0	0	Vivo
6	4.700	0	0	70	3.290	22	1.034	6	282	0	0	Vivo
7	14.100	0	0	86	12.126	16	1.692	1	141	1	141	Óbito
8	19.900	1	199	85	16.915	11	2.189	2	398	1	199	Óbito
9	9.200	0	0	91	8.372	7	644	2	184	0	0	Vivo
10	8.000	0	0	86	6.880	13	1.040	1	80	0	0	Vivo
11	12.000	0	0	87	10.440	7	840	6	720	0	0	Vivo
12	10.800	0	0	91	9.828	6	648	2	216	1	108	Vivo
13	4.800	0	0	68	3.264	21	1.296	4	192	1	48	Óbito
14	11500	0	0	84	9.660	13	1.495	2	230	1	115	Vivo
Valor-p comparativo vivo ou óbito	0,445	0,531	0,290	0,826	0,514	0,832	0,105	0,281	0,699	0,047	0,108	

Tabela 3 - Correlação entre os valores de hemácias (milhões/mm³), leucócitos totais (/mm³) e segmentados relativo (%) de equinos com síndrome cólica.

	Leucócitos totais (/mm ³)	He (milhões/mm ³)	Segmentados relativo (%)	DESFECHO DO ANIMAL
Referências Animal	6,4-10,0	5,2-13,9	35-75	Vivo ou óbito
1	10.000	8,92	73	Óbito
2	4.000	5,98	68	Óbito
3	6.900	6,78	79	Vivo
4	2.700	6,76	23	Vivo
5	5.700	8,61	56	Vivo
6	4.700	7,47	70	Vivo
7	14.100	6,89	86	Óbito
8	19.900	11,52	85	Óbito
9	9.200	6,61	91	Vivo
10	8.000	3,98	86	Vivo
11	12.000	13,97	87	Vivo
12	10.800	6,9	91	Vivo
13	4.800	5,24	68	Óbito
14	11500	8,37	84	Vivo
Valor-p das correlações	0,02			0,03

5.2 Perfil bioquímico

Como já abordado, a análise bioquímica sérica nos quadros de cólica equina podem ser responsáveis por identificar o comprometimento de sistemas como o hepático e renal, em resposta ao quadro inflamatório instaurado pela doença. As análises bioquímicas realizadas não foram diferentes quando comparados ao desfecho clínico dos animais (vivo/óbito) conforme demonstrado na tabela 4.

Apesar de diversos trabalhos relatarem quadros de hiperproteinemia durante a cólica equina (Kalsbeek, 1969; Svendsen et al., 1979; Constable et al., 2017), assim como caracterizado neste trabalho, outros estudos obtiveram resultados semelhantes para proteína total sérica, onde nenhuma diferença foi observada entre os grupos de sobrevivência e morte, pois, embora valores aumentados e diminuídos tenham sido observados, a maioria dos casos

apresentaram-se dentro dos valores de referência para a espécie (Parry et al., 1983; Gitari et al., 2016).

Quando as análises bioquímicas foram comparadas entre si, a aspartato aminotransferase (AST) se mostrou inversamente proporcional à creatinina ($p=0,04$), proteína total sérica ($p=0,02$) e globulinas ($p=0,02$), sendo observados valores menores de ambas para aumentos séricos de AST.

São relatados em diversos estudos, níveis séricos aumentados ($P<0,01$) de enzimas como a AST em cavalos que sofrem de cólica impactante, provavelmente devido ao aumento da atividade muscular durante os episódios de dor e estresse presentes nessas situações (Senturk, 2003; Sethuramane Verma, 1978 e Kaneko e outros., 2008). A produção de creatinina sérica ocorre pela anidratação espontânea e não enzimática da creatina nas células musculares (Wyss e Kaddurah-Daouk, 2000), dessa forma, na ocorrência de lesão muscular grave, a produção torna-se prejudicada, diminuindo os níveis séricos de creatinina, explicando assim a correlação encontrada neste experimento.

Proudman et al. (2005), correlacionaram a diminuição da concentração de proteína total sérica ao risco aumentado de morte pós-operatória em cavalos com cólica, associando a perda dessa proteína para cavidade peritoneal através das paredes intestinais danificadas. Dessa forma, podemos concluir que, em casos graves e principalmente cirúrgicos, com intenso grau de dor e danos teciduais, haverá tanto o aumento da AST (maior atividade e lesão muscular) como a redução das proteínas séricas, o que elucida a relação inversa encontrada neste estudo, sendo possível a aplicação da mesma lógica para globulinas, pois este parâmetro também se mostrou reduzido na presença da AST elevada.

A relação diretamente proporcional entre GGT e ureia séricas também foi encontrada neste estudo ($p=0,00$), ou seja, ambas apresentaram-se aumentadas simultaneamente em determinados pacientes. Mair e Sherlock (2023) associaram o aumento da gama glutamiltransferase com a compressão do ducto biliar comum pelo deslocamento do cólon. Já os níveis elevados de ureia no sangue foram associados por Parry et al. (1983) à diminuição do fluxo sanguíneo renal resultante de hipotensão sistêmica. Essa correlação abre espaço para estudos mais específicos entre os parâmetros e as diferentes etiologias da cólica equina.

Por fim, a creatinina sérica mostrou-se diretamente proporcional tanto à ureia ($p=0,02$) quanto ao lactato ($p=0,04$) séricos, estando elevados de forma simultânea nos pacientes avaliados em geral. A relação entre creatinina e ureia é amplamente discutida em todas as espécies, sendo considerados preditores importantes de hidratação e perfusão renal, dessa forma, nos quadros de síndrome cólica que desencadearem uma desidratação sem a devida

reposição de fluidos ou acometimento renal, espera-se o aumento destes parâmetros (Ludwig et al., 2023; Fereig, 2023) configurando uma lesão pré-renal por redução da taxa de filtração glomerular subsequente à menor perfusão do órgão.

A diminuição do fluxo sanguíneo renal como resultado da hipotensão sistêmica, irá aumentar não apenas o valor da ureia, como também da creatinina, pois ambos não serão filtrados e eliminados na urina de forma correta (Groover, 2006). Concomitante, o lactato sérico, já citado como marcador de isquemia nos tecidos, aumentará, não apenas pela isquemia intestinal, mas também pela redução significativa do fluxo sanguíneo renal (Parry, Anderson e Gay, 1983; Johnston, Holcombe e Hauptman, 2007).

Tabela 4 - Valores do perfil bioquímico e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.

	AST (U/L)	GGT (U/L)	CK (mg/dL)	PROTEÍNA TOTAL (g/dL)	ALBUMINA (g/dL)	GLOBULINAS (g/dL)	RELAÇÃO A/G	CREATININA (mg/dL)	UREIA (mg/dL)	LACTATO (/mmol)	DESFECHO DO ANIMAL
Referências Animal	226-366	4,3-13,4	2,4-23,4	5,20-7,90	2,60-3,70	2,62-4,04	6,2-14,6	1,2-1,9	21,4-51,36	1.11-1.78	Vivo ou óbito
1	230	13,76	133,1	5,37	2,13	3,24	0,65	1,9	37	3.77	Óbito
2	1.130	3,26	2.821	7,05	4,1	2,95	1,38	1,2	38	6.55	Óbito
3	243	11,01	299,6	6,6	3,95	2,65	1,49	2,6	66	1.10	Vivo
4	850	91,79	1.115	5,08	3,26	1,82	1,79	0,9	27	3.55	Vivo
5	354	23,45	166,4	6,58	4,2	2,38	1,76	1,8	33	1.55	Vivo
6	287	19,75	1.040	6,67	2,82	3,85	0,73	1,7	135	2.55	Vivo
7	2.060	51,83	258	4,21	1,95	2,26	0,86	1,1	26	4.44	Óbito
8	112	11,21	191,4	6,41	2,71	3,7	0,73	2,7	59	2.0	Óbito
9	173	12,81	198,2	6,72	2,72	4	0,68	2,7	40	4.11	Vivo
10	272	16,8	296,4	7,03	3,62	3,41	1,06	1,1	37	10.55	Vivo
11	530	66,82	538,6	9,04	4,86	4,18	1,16	2,3	31	1.44	Vivo
12	46	20,74	171,6	7,94	4,55	3,39	1,34	1,2	36	4.66	Vivo
13	296	16,81	236,5	7,56	4,31	3,25	1,32	2,1	63	1.0	Óbito
14	214	193,3	156,8	8,12	4,29	3,83	1,12	3,2	224	3.89	Vivo
Valor-p comparativo vivo ou óbito	0,309	0,179	0,621	0,215	0,214	0,592	0,247	0,725	0,306	0,908	

5.3 Coagulograma

Os dados obtidos a partir da análise do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa) e fibrinogênio, demonstram-se alterados de forma pontual e não padronizada dentre os pacientes, independente do seu desfecho clínico, sendo obtidos valores acima ou abaixo dos valores de referência, sem uma alteração padronizada (dados apresentados na tabela 4).

Ihler et al. (2004) relataram que as concentrações plasmáticas de fibrinogênio não diferiram em pacientes equinos não sobreviventes quando comparados com sobreviventes com cólica, corroborando com os resultados de outras pesquisas, afirmando que o fibrinogênio plasmático tinha baixa sensibilidade na avaliação de coagulopatias equinas (Dolente, Wilkins e Boston, 2002; Dallap, Dolente e Boston, 2008). Diferentemente, Nikvand et al. (2018), que relataram um nível de fibrinogênio plasmático diminuído no grupo não sobrevivente em comparação com o seu grupo de controle.

No estudo realizado por Feige et al. (2003) em equinos com cólica submetidos à cirurgia, o TTPa foi significativamente prolongado em todos os pacientes com cólica e continuou a aumentar após o primeiro dia de cirurgia. Divergindo, o TP não apresentou tempos significativamente prolongados. O mesmo estudo observou valores de fibrinogênio dentro dos intervalos de referência antes da cirurgia, apresentando quadros de hiperfibrinogenemia dias após a cirurgia.

Dunkel et al. (2010), não encontraram mudanças significativas em nenhum dos parâmetros convencionais de coagulação (contagem de plaquetas, concentração de dímero D, TP, TTPa) ao longo do tempo em ambos os grupos combinados, ou em qualquer grupo analisado separadamente, também usando o desfecho clínico como comparativo. Resultados estes que são compatíveis com os encontrados no presente estudo.

Tabela 4 - Valores do coagulograma e o valor-p (significância) das correlações com o status de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.

	TEMPO DE PROTROMBINA (TP) - (segundos)	TEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL ATIVADA (TTPa) - (segundos)	FIBRINOGÊNIO mg/dL	PLAQUETAS (x10 ³ /uL)	DESFECHO DO ANIMAL
Referências Animal	16-20	45-66	100-400	100-260	Vivo ou óbito
1	18,1	56,7	1.000	116	Óbito
2	17,8	52,1	800	224	Óbito
3	14,8	50,2	400	284	Vivo
4	17,2	53,2	400	244	Vivo
5	17	80,3	800	180	Vivo
6	17,8	71,7	1.000	184	Vivo
7	15,8	67,1	800	324	Óbito
8	15,6	39,2	400	172	Óbito
9	16,3	61,9	800	184	Vivo
10	15	47,8	400	180	Vivo
11	10,7	39,5	400	136	Vivo
12	14,6	69,8	400	224	Vivo
13	17,5	61,2	800	262	Óbito
14	17,2	71,6	1.000	280	Vivo
Valor-p comparativo vivo ou óbito	0,163	0,428	0,327	0,829	

5.4 Líquido peritoneal

A avaliação do líquido peritoneal pode fornecer informações relevantes para identificação de quadros graves e estabelecimento de um prognóstico bom ou ruim, direcionando até mesmo a decisão da necessidade de resolução cirúrgica para os casos de cólica. Os dados da análise química dos líquidos peritoneais avaliados neste estudo demonstraram uma significância ($p=0,039$) para a correlação entre os valores mensurados de glicose no líquido e o óbito dos animais.

A glicose apresentou valores baixos (≤ 100 mg/dL) nestes desfechos clínicos, como apresentado na tabela 5. Com esta correlação estabelecida, podemos concluir que, estes pacientes que foram a óbito, provavelmente já apresentavam um quadro grave de isquemia ou de peritonite séptica em diferentes estágios (Cook e Hassel, 2014).

Os mesmos pacientes também apresentaram a classificação do líquido como exsudato séptico ou transudato modificado com associado neutrofílico, reforçando o contexto de um possível quadro infeccioso em desenvolvimento ou instalado. Além disso, alguns tipos de bactérias são degradadas rapidamente após coleta ou não são bem visualizadas em corantes rápidos com o panótico (Cowell, 2008; Raskin, 2025).

A partir dos dados obtidos, outras inferências puderam ser percebidas, como a correlação com valor- $p=0,005$, da contagem total de células nucleadas (CTCN) no líquido peritoneal e os neutrófilos segmentados (%) no hemograma, de forma inversamente proporcional. Foi constatado que, quanto maior a CTCN do líquido peritoneal menor o valor de neutrófilos na corrente sanguínea. Essa correlação é explicada pela alteração da permeabilidade capilar e migração de células inflamatórias através das paredes capilares presente durante nos quadro de cólica, ficando evidente que não há migração apenas dos neutrófilos, mas outros leucócitos migram da corrente sanguínea para os tecidos do trato gastrointestinal buscando combater a inflamação presente (Lester, Mollat e Bryant, 2015), bem como, células do próprio peritônio podem ser encontradas nessas amostras. Da mesma maneira os linfócitos também apresentaram uma correlação inversa com a CTCN ($p=0,004$).

Ao tentar encontrar correlações dentre os parâmetros utilizados para a análise do líquido peritoneal, foi observada uma relação ($p=0,01$) diretamente proporcional entre a contagem total de células nucleadas (CTCN) e a densidade. Quanto maior a CTCN encontrada no líquido, mais alta era a densidade mensurada utilizando o refratômetro. O funcionamento do refratômetro é baseado na refração da luz, ou seja, quando a luz passa de um meio para outro, sua velocidade e direção mudam, permitindo que o equipamento detecte o índice de refração da substância. Sendo assim, se imaginarmos qualquer substância que possua qualquer característica que interfira na passagem da luz, teremos influência nos valores de refração (Zilío, 2013). Amostras de líquidos peritoneais apresentando uma maior CTCN são amostras de aspecto turvo ou semi-turvo, dessa forma, a turbidez presente irá influenciar na refração da luz e aumentar o valor de densidade desse material (EclinPath, 2025).

No geral, durante análise citológica dos líquidos peritoneais, as amostras foram classificadas como hipercelulares, apresentando majoritariamente neutrófilos íntegros e degenerados, linfócitos e macrófagos, com algumas descrições de eritrofagocitose, binucleação, picnose, macrófagos espumosos e bactérias (livres e fagocitadas). As alterações observadas, como já citado, estão associadas ao quadro de degeneração à medida que o quadro inflamatório evolui (Rowe e White, 2008). Todos os animais que foram a óbito, apresentaram as alterações mais graves descritas, como intensa quantidade de neutrófilos degenerados, binucleações, bactérias e macrófagos espumosos.

Alguns resultados divergentes do esperado, de acordo com a literatura, podem ter sido obtidos em decorrência de fatores como métodos utilizados, variação entre os tamanhos dos grupos e diferentes casuísticas de cólicas a depender das regiões do país e do mundo. As informações encontradas neste estudo reforçam a necessidade dos exames laboratoriais na rotina clínica de equinos com síndrome cólica.

Tabela 5 - Valores da análise do líquido peritoneal e o valor-p (significância) das correlações com o desfecho de sobrevivência de equinos com síndrome cólica.

ANIMAL	VOLUME (mL)	COR	ASPECTO	COAGULAÇÃO	PH	GLICOSE (mg/dL)	SANGUE OCULTO	PROTEÍNAS (mg/dL)	DENSIDADE	CTCN (/mm³)	CTH (/mm³)	POLI. (%)	MONO. (%)	DESFECHO DO ANIMAL
1	5	Amarelo	Turvo	Negativo	6,5	Negativo	3+	450	1.032	1.030.000	250.000	93	7	Óbito
2	5	Vermelho	Turvo	Negativo	7	250	2+	300	1.025	20.000	1.010.000	62	38	Óbito
3	6	Amarelo	Limpido	Negativo	7	250	2+	300	1.012	1.500	22.000	81	19	Vivo
4	3	Laranja	Turvo	Negativo	6,5	100	3+	100	1.024	910.000	440.000	77	23	Vivo
5	5	Vermelho	Turvo	Negativo	6,5	250	3+	300	1.020	310.000	2.060.000	80	20	Vivo
6	6	Laranja	Turvo	Negativo	6,5	100	Negativo	300	1.016	70.000	470.000	87	13	Vivo
7	5	Amarelo	Semi-turvo	Negativo	7	100	Negativo	Negativo	1.016	4.600	2.100	64	36	Óbito
8	3	Amarelo	Semi-turvo	Negativo	6,5	100	Negativo	300	1.020	13.900	1.130	70	30	Óbito
9	5	Amarelo	Semi-turvo	Negativo	7	100	1+	300	1.014	8.600	1.000	64	36	Vivo
10	4	Amarelo	Semi-turvo	Negativo	6,5	500	Negativo	300	1.014	2.900	5.000	65	35	Vivo
11	5	Âmbar claro	Turvo	Negativo	6,5	500	Negativo	100	1.032	122.000	45.400	86	14	Vivo
12	8	Amarelo	Límpido	Negativo	7	500	1+	100	1.012	3.000	500	45	55	Vivo
13	8	Amarelo	Turvo	Negativo	8	100	2+	100	1.008	4.000	1.000	85	15	Óbito
14	4	Vermelho	Turvo	Negativo	7	250	2+	300	1.024	30.000	9.900	93	7	Vivo
Valor-p comparativo vivo ou óbito	0,927	-	-	-	0,380	0,039	-	0,829	0,752	0,825	0,776	0,947	0,947	

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos evidenciaram a importância das pesquisas laboratoriais na rotina clínica. Dentre os achados do presente estudo, no leucograma destacou-se a maior presença de eosinófilos no sangue (valor relativo %) quando correlacionado aos animais que chegaram a óbito, indicando um marcador de prognóstico ruim na síndrome cólica.

Nas correlações entre as análises bioquímicas a correlação entre a aspartato aminotransferase (AST) e creatinina, proteína total sérica e globulinas como também correlação entre GGT e ureia, corroborando com o quadro de desidratação e as graves lesões musculares, renais e hepáticas amplamente citadas nos estudos referentes a síndrome cólica. A diminuição da glicose peritoneal foi um achado consistente em equinos que evoluíram para o óbito, evidenciando seu potencial como um marcador sensível para peritonite séptica e quadros de comprometimento intestinal grave. Além disso, a concentração total de células nucleadas no líquido peritoneal e a quantidade de neutrófilos e linfócitos circulantes reforçam a dinâmica inflamatória sistêmica associada à síndrome cólica.

Diante dos dados obtidos, conclui-se que a hematologia e a bioquímica sanguínea, associadas à análise do líquido peritoneal, são ferramentas essenciais para a avaliação da gravidade dos quadros de cólica equina. A realização desses exames na rotina clínica pode contribuir significativamente para o diagnóstico precoce, tomada de decisões terapêuticas mais assertivas e, conseqüentemente, para a melhoria do prognóstico dos equinos acometidos por essa enfermidade. Pesquisas posteriores, com um número de amostras mais amplo e metodologias complementares, poderão permitir maiores correlações entre os achados laboratoriais e a clínica destes pacientes.

7 REFERÊNCIAS

ABCCMM - Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador. **Mercado de equinos movimenta R\$ 30 bi ao ano no Brasil**. Animais atraem investidores e apaixonados, além de aquecer a economia do país. Agrolink & Assessoria Publicado em 17/07/2023 às 12:04h.

ALMEIDA, E. J. D. M. **Manejo nutricional pós-cirúrgico em equinos acometidos pela síndrome cólica**. 2015. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2015. Disponível em <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3803/1/EJDMA20032018.pdf>

ALSAAD, KM; NORI, A. A Cólica equina e distúrbios de coagulação. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 8, n. 12, p. 2675-2679, 2009.

BELGRAVE RL, DICKEY MM, ARHEART KL, et al. Assessment of serum amyloid a testing in horses and its clinical application in a specialized equine practice. **J Am Vet Med Assoc** 2013;243(1):113–9.

BENNETT, D. The evolution of the Horse: History and Techniques of study. **The Elsevier World Animal Science Encyclopedia**, p. 1-37, Jun. 2008.

BLIKSLAGER, A. T. (2018). Colic prevention to avoid colic surgery: a surgeon's perspective. **Journal of Equine Veterinary Science**, 76, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.02.023>. BOSCATI, Ana Paula; ADELMAN, Miriam. De cavalos e homens: história, poder, estratégias e representações. *Estudos de Sociologia*, v. 25, n. 49, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016.

DALLAP, BL (2004). Coagulopatia no paciente equino em terapia intensiva. **Clínicas Veterinárias da América do Norte: Equine Practice**, 20(1), 231–251. doi:10.1016/j.cveq.2003.11.002.

CONSTABLE, P.D., HINCHCLIFF, K.W., DONE, S.H., GRUENBERG, W., 2017. *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*, 11th ed. **Elsevier**, St. Louis, Missouri, pp. 436–528.

COOK, Vanessa L.; HASSEL, Diana M. Avaliação da cólica em cavalos: decisão para encaminhamento. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 30, n. 2, p. 383-398, 2014.

CORRADINI, I. et al. Testes paralelos de concentrações plasmáticas de ferro e fibrinogênio para detectar inflamação sistêmica em cavalos hospitalizados. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 24, n. 4, p. 414-420, 2014.

CUNHA T.F.S., LEAL, D.R. Estudo Retrospectivo dos Principais Diagnósticos Radiográficos do Aparelho Locomotor Dos Equinos do 1º Regimento De Polícia Montada Do Distrito Federal (RPMON-DF) 2018. **Anais do 14º Simpósio de TCC e 7º Seminário de IC da**

Faculdade ICESP. 2018(14);1683-1688. Disponível em: <
http://www.nippromove.hospedagemdesites

DALLAP, B. L. Coagulopatia no paciente equino de cuidados intensivos. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 20, n. 1, p. 231-251, 2004.

DUKTI, S.; WHITE, N. A. Prognosticando cólica equina. **Clínicas veterinárias: Prática equina**, v. 25, n. 2, p. 217-231, 2009.

eClinPath.com, Cornell University, Fevereiro, 2025. Disponível em:
<https://eclinpath.com/cytology/effusions-2/>

ERWIN, S.J., BLIKSLAGER, A.T., ZIEGLER, A.L., 2021. Age-dependent intestinal repair: Implications for foals with severe colic. **Animals**. DOI: 11. 10.3390/ani11123337.

FEREIG, R. M. Uma revisão sobre cólica equina: etiologia, diagnóstico diferencial, terapia e prevenção. **Ger J Vet Res**, v. 3, n. 4, p. 1-12, 2023.

GANDO, S. et al. Tissue factor production not balanced by tissue factor pathway inhibitor in sepsis promotes poor prognosis. **Critical care medicine**, v. 30, n. 8, p. 1729-1734, 2002.
JUNIOR, Antônio de Pinho Marques et al. Bem-Estar Animal: Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. 67. ed. rev. Minas Gerais: FEPMVZ Editora, 2012. 160 p.

GARCIA-LOPEZ, J. M. et al. Prevalência e importância prognóstica de hipomagnesemia e hipocalcemia em cavalos submetidos à cirurgia de cólica. **American Journal of Veterinary Research**, v. 62, n. 1, p. 7-12, 2001.

GITARI, A. et al. **Prevalência, Fatores de Risco, Tratamento e Resultados de Cólica em Cavalos no Condado de Nairóbi, Quênia**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de Nairóbi.

GONÇALVES. S.; JULLIAND, V.; LEBLOND, A. Risk factors associated with colic in horses. **Veterinary Research**. v.33, p. 641-652, 2002.

GROOVER, E. S. et al. Fatores de risco associados à insuficiência renal em cavalos com doença gastrointestinal primária: 26 casos (2000–2003). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, n. 4, p. 572-577, 2006.

HASSEL DM, AE HILL AND RA RORABECK, 2009. Association between hyperglycemia and survival in 228 horses with acute gastrointestinal disease. *J Vet Internal Med*, 23: 1261-1265.

HOLLIS, AR; CORLEY, KTT Glicemia em cavalos com doença abdominal aguda. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, n. 5, p. 1099-1103, 2007.

JOHNSTON, KIMBERLY; HOLCOMBE, SUSAN J.; HAUPTMAN, JOE G. Plasma lactate as a predictor of colonic viability and survival after 360 volvulus of the ascending colon in horses. **Veterinary surgery**, v. 36, n. 6, p. 563-567, 2007.

LESTER, SALLY J.; MOLLAT, WENDY H.; BRYANT, JAMES E. Visão geral da patologia clínica e do cavalo. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 31, n. 2, p. 247-268, 2015.

MAIR, TIM; SHERLOCK, CERI. Cólica recorrente: Diagnóstico, tratamento e expectativas. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 39, n. 2, p. 399-417, 2023.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Equídeos, 2015. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/animal/especies/equideos>. >

MARQUES, J. R. F. et al. Equinos em conservação na Ilha de Marajó, Amazônia, Brasil. Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2016. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409962/1/s01.pdf> >.

MONREAL, L. Monitoramento e tratamento do sistema de coagulação. **The Equine Hospital Manual**, ed , v. 1, p. 401-409, 2009.

MONREAL, L CESARINI, C. Coagulopatias em equinos com cólica. **Clínicas Veterinárias: Prática Equina**, v. 25, n. 2, p. 247-258, 2009.

MOORE, J. N.; OWEN, R. ap R.; LUMSDEN, J. H. Clinical evaluation of blood lactate levels in equine colic. **Equine Veterinary Journal**, v. 8, n. 2, p. 49-54, 1976.

MORRIS, D. D. **Endotoxemia em cavalos: uma revisão dos mediadores celulares e humorais envolvidos na sua patogênese**. Revista de Medicina Interna Veterinária, v. 3, pág. 167-181, 2017. MORRIS, Debra Deem. Reconhecimento e manejo da coagulação intravascular disseminada em cavalos. **Clínicas Veterinárias da América do Norte: Prática Equina**, v. 1, pág. 115-143, 1988.

NASCIMENTO, A. J.; DE NARDI JUNIOR, G. A cultura equina e sua evolução. **Tekhne e Logos**, v. 12, n. 3, p. 37-48, 2021.

NIETO, J. Fluido peritoneal. **Interpretação de diagnósticos laboratoriais em equinos**, p. 357-362, 2018.

PATEL, N. et al. Green Inclusions in Neutrophils and Monocytes Are an Indicator of Acute Liver Injury and High Mortality. **Acta Haematologica**, 138(2): 85-90, 2017.

PROTOPAPAS, K. Estudos sobre distúrbios metabólicos e outras complicações pós-operatórias após cirurgia equina. **D Vet Med thesis, Royal Veterinary College: University of London**, 2000.

QUEIROZ, D. L. et al. **Influência da alimentação na causa da cólica equina**. 2019. TANNAHILL, V.J.; CARDWELL, J.M.; WITTE, T.H. Colic in the British military working horse population: a retrospective analysis. **Veterinary Record**, v. 184, n. 1, p. 24-24, 2019.

RHODES, D. M.; MADRIGAL, R. Manejo de cólicas no campo. **Clínicas veterinárias: prática equina**, v. 37, n. 2, p. 421-439, 2021.

SANTOS, N. S. J. et al. Albumina sérica como marcador nutricional de pacientes em hemodiálise. **Revista de nutrição**, v. 17, p. 339-349, 2004.

SANTOS, B. R. Comportamento e bem-estar de equino nas interações com humanos–revisão de literatura. 2022.

TOTH, F. et al. Efeitos da endotoxemia e sobrecarga de carboidratos na dinâmica da glicose e da insulina e no desenvolvimento de laminite em cavalos. **Revista veterinária equina** , v. 41, n. 9, p. 852-858, 2009.

WEISS D.J, EVANSON O.A. Evaluation of activated neutrophils in the blood of horses with colic. *Am J Vet Res* 2003;64(11):1364–8.

WELCH, R. D. et al. Coagulação intravascular disseminada associada à cólica em 23 cavalos (1984–1989). **Journal of Veterinary Internal Medicine** , v. 6, n. 1, p. 29-35, 1992.

WOLINSKY, I.; HICKSON, J. F. **Nutrition in exercise and sport**. 2. ed. Texas: CRC Press, Inc. 1994. p. 29-31.

