

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
CÂMPUS DE PATOS-PB

ÁTHILA HENRIQUE CIPRIANO DA COSTA

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE GLICOSE E LACTATO SÉRICO E NO LÍQUIDO
PERITONEAL EM EQUINOS COM SÍNDROME CÓLICA**

Patos – PB

2019

ÁTHILA HENRIQUE CIPRIANO DA COSTA

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE GLICOSE E LACTATO SÉRICO E NO LÍQUIDO
PERITONEAL EM EQUINOS COM SÍNDROME CÓLICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Médico Veterinário pela Universidade
Federal de Campina Grande.

Antônio Fernando de Melo Vaz
Orientador

PATOS – PB

2019

ÁTHILA HENRIQUE CIPRIANO DA COSTA

**AVALIAÇÃO DE GLICOSE E LACTATO SÉRICOS E DO LÍQUIDO PERITONEAL
EM EQUINOS COM SÍNDROME CÓLICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Médico Veterinário pela Universidade
Federal de Campina Grande.

APROVADO EM/...../.....

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Antônio Fernando de Melo Vaz

Prof. Msc. Thiago Arcoverde Maciel

Msc. Gilzane Dantas Nóbrega

C837a Costa, Áthila Henrique Cipriano da

Avaliação dos níveis de glicose e lactato sérico e do líquido peritoneal em equinos com síndrome cólica / Áthila Henrique Cipriano da Costa. – Patos, 2019.

28f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2019.

“Orientação: Prof. Dr. Antônio Fernando de Melo Vaz.”

Referências.

1. Cirurgia. 2. Abdômen agudo. 3. Prognóstico. 4. Equinos. I. Título.

CDU 576.8:619

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por ter me dado força e coragem de chegar até aqui.

Aos meus pais, **Júnior e Maria do Socorro**, por todo amor, carinho, atenção e cuidados desde o dia que nasci. Sei que fizeram tudo que podiam para me dar a melhor educação. À minha irmã, **Lethícia**, que mesmo com nossas implicâncias sei que torceu e torce por mim, saiba que sempre pode contar comigo.

Aos meus avós, **Edite, Biró** (*in memoriam*), **Rivel, Eriva, Expedito, Wilany e Expedito Marcolino**, por toda ajuda que deram e ainda dão aos meus pais e à mim, toda torcida, preocupação e carinho. Em especial, Vovô Rivel, que me deu minha primeira bezerra e deixou que eu a criasse em suas terras sem nunca pedir nada em troca e, Vovó Edite, pelo seu amor e preocupação com seus netos sempre nos colocando em suas orações. Aos demais familiares, **Tios/Tias e Primos/Primas**, pela torcida, ajuda, acolhimento em suas casas e carinho.

Aos Vets, **Amanda, Alyne, Nathalya, Nathaliazinha e Ramon**, por serem minha 2° família, todo carinho, apoio, conselhos, almoços, “canas”, momentos de alegria e tristeza compartilhados e cuidado durante esses anos. Vocês foram essenciais pra que eu chegasse até aqui e com certeza vou levá-los comigo pra sempre independente da distância. Aos “Contatinhos do Pai”, **Izabely e Cinthia**, por toda amizade construída nestes anos, os cuscuz e noites de conversa jogada fora e toda ajuda na execução desse projeto, sem vocês não teria acontecido. Agradeço ao **Fábio** pela conviência e irmandade junto com Ramon no “QG”. Agradeço ao **Allyson** pela amizade e ter me recebido em sua casa.

Ao Professor **Fernando Vaz**, “meu Pai”, por todos os ensinamentos passados com uma didática e prazer incomparáveis, por ser um facilitador não só pra mim, mas todos aqueles que procuram sua ajuda, exemplo de humildade e simplicidade, pelas muitas conversas, risadas, conselhos e caronas. O senhor foi fundamental no meu desenvolvimento profissional e pessoal durante estes anos e com certeza também vou levá-lo comigo como orientador, amigo e pai.

Aos demais professores, agradeço à todos por suas contribuições. Em especial, **Eldinê, Pedro Isidro, Glauco, Tatiane, Thiago e Silvano** vocês têm uma didática e conhecimento que servem de estímulo para nós alunos darem o melhor nas suas disciplinas mesmo não sendo da área em alguns casos.

A todos que compõem a **Clínica de Grandes Animais (Estagiários, Residentes e Técnicos)**, agradeço por todo companheirismo, risadas, noites viradas de plantão e conhecimentos compartilhados. Em especial, **Gabriel Residente**, por toda ajuda nas coletas deste projeto sempre na maior boa vontade e disponibilade, e **Daniel**, por toda amizade, conhecimento, paciência e por sempre acreditar em mim até nas vezes que nem eu mesmo acredito.

A todos que compõem o Laboratório de Patologia Clínica (**Laurinha, Higina, Sheylinha, Samuel, Vitória, André, Gilzane, Francisco e Aldenise**), agradeço por terem me acolhido tão bem tornando-se minha 2° casa no HV, por todas as risadas, ensinamentos, lanches e pela ajuda na execução deste projeto.

Ao **Max** da esterilização, pelas várias vezes que perturbei atrás da sonda mamária para fazer as coletas.

A **todos** que de alguma forma me ajudaram direta ou indiretamente. Meu Muito Obrigado!

RESUMO

COSTA, ÁTHILA HENRIQUE CIPRIANO DA. Avaliação dos níveis de glicose e lactato sérico e do líquido peritoneal em equinos com síndrome cólica. UFCG, 2019. 28p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária).

A síndrome cólica ainda é considerada como umas das principais enfermidades na medicina equina devido às perdas econômicas envolvidas. Alterações do trato gastrointestinal, principalmente isquêmicas, causam mudanças nos valores de glicose e lactato ao nível sistêmico e peritoneal. O intuito deste estudo foi avaliar as concentrações séricas e no líquido peritoneal de glicose e lactato em equinos com síndrome cólica a fim de proporcionar prognóstico e indicativo para cirurgia. Seis animais foram atendidos entre maio e dezembro de 2018 no HV-UFCG. Características de idade, sexo, manejo, alimentação, tempo até atendimento, tipo de cólica, evolução e conduta foram avaliados mediante exame clínico e procedimento cirúrgico. Além destes, valores de glicose e lactato foram mensurados das amostras de soro e do líquido peritoneal, através de venopunção da veia jugular e abdominocentese, na linha média após punção com sonda mamária. A maioria dos animais apresentavam mais de 3 anos de idade e manejo intensivo, os quais são considerados fatores predisponentes. Comprometimentos de cólon menor com áreas de necrose apareceram com maior frequência e nenhum caso com sucesso no tratamento. Hiperglicemia foi observada em 66,6% dos casos e relacionada com necessidade de intervenção cirúrgica. 66,6% dos animais também foram observados com concentrações elevadas de lactato no líquido peritoneal, sendo um bom indicador de prognóstico. Portanto, a mensuração destas variáveis permite indicar a necessidade de cirurgia e prognóstico em pacientes com síndrome cólica.

Palavras-chave: Cirurgia, abdômen agudo, prognóstico, equinos.

ABSTRACT

COSTA, ÁTHILA HENRIQUE CIPRIANO DA. Evaluation of levels glucose and lactate in the serum and peritoneal fluid in horses with colic syndrome. UFCG, 2019. 28p. (Undergraduate Thesis in Veterinary Medicine).

The colic syndrome is still considered as one of the main diseases in equine medicine due to economic losses involved. Alterations of the gastrointestinal tract, mainly ischemic, cause changes in glucose and lactate values in systemic and peritoneal levels. The aim of this study was to evaluate the serum and peritoneal concentrations of glucose and lactate in horses with colic syndrome in order to provide prognosis and indicative for surgery. Six animals were attending between may and december 2018 in the HV-UFCG. The characteristics of age, sex, management, feeding, time of care, type of colic, evolution and conduct were evaluated by clinical examination and surgical procedure. In addition, glucose and lactate values were measured from serum and peritoneal fluid samples through venipuncture of the jugular vein and abdominocentesis in the midline after pucture with mammary catheter. The majority of the animals showed more than 3 years-old and intensive management which are considered predisposing factors. Small colon involvement with areas of necrosis appeared more frequently and no cases successfully treated. Hyperglycemia was observed in 66.6% of the cases and related to the need for surgical intervention. 66.6% of the animals were also observed with high concentrations of lactate in the peritoneal fluid, being a good indicator of prognosis. Therefore, the measurement of these variables indicates the need for surgery and prognosis in patients with colic syndrome.

Key-words: Surgery, acute abdomen, prognosis, equine.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1- Coleta de líquido peritoneal por abdominocentese: (A) incisão da pele; (B) punção com sonda mamária.....	18

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1- Idade e sexo dos animais avaliados.....	19
Tabela 2- O tipo de manejo e alimentação fornecida aos animais.....	20
Tabela 3- Tempo de início dos sinais clínicos até atendimento no HV-UFCG e desfecho.....	20
Tabela 4- O tipo de cólica e conduta adotada.....	21
Tabela 5- Valores séricos de glicose e lactato dos animais com síndrome cólica.....	22
Tabela 6- Valores de glicose e lactato decorrentes do líquido peritoneal e diferença dos níveis de glicose sérico e peritoneal.....	23

SUMÁRIO

	Página	
1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	SÍNDROME CÓLICA.....	12
2.2	GLICOSE.....	14
2.3	LACTATO.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1	LOCAL DE TRABALHO.....	17
3.2	ANIMAIS.....	17
3.3	EXAME CLÍNICO.....	17
3.4	QUANTIFICAÇÃO DA GLICOSE E DO LACTATO.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Os equinos (*Equus caballus*) compõem a categoria de animais ungulados, herbívoros e monogástricos. Ao longo do tempo várias atividades foram desempenhadas por esta espécie animal, utilizados inicialmente como meio de transporte, tração e lida com o gado. Nos últimos anos o que mais se destaca é utilização na área de esportes, tais como: corrida, hipismo, polo e no Nordeste, em vaquejadas.

Dentre as enfermidades apresentadas por equinos, a síndrome cólica é a que mais se destaca pela alta incidência e muitas vezes insucesso na terapêutica. A cólica verdadeira é mais observada, na qual o comprometimento é de origem do trato gastrointestinal, enquanto a cólica falsa ocorre em menor frequência e acomete trato geniturinário e glândulas anexas ao sistema digestório. A doença é caracterizada por um conjunto de sinais que manifestem mímica de dor: cavar o solo, olhar para os flancos, deitar, rolar e assumir posição de micção. Conforme o tipo de cólica e a presença de peritonite, os valores de glicose e lactato sofrem alterações, podendo ser detectados em nível sérico e líquido peritoneal.

A glicose é biocombustível das células, sendo utilizada para síntese de energia na forma de ATP (Adenosina trifosfato), e seu nível sérico é controlado por diversos processos e hormônios. Quando os níveis de glicose encontram-se acima dos valores de referência tem-se uma hiperglicemia, enquanto que resultados abaixo que caracterizam uma hipoglicemia. Em casos que há má perfusão tecidual, a glicose entra numa via anaeróbica na qual produz lactato. Este é de fundamental importância para o clínico na tomada de decisão de encaminhamento cirúrgico ou não, pois além de revelar o provável prognóstico deixa o proprietário ciente sobre o quadro do seu animal.

De acordo com alta casuística de equinos acometidos por síndrome cólica no Hospital Veterinário da UFCG, o intuito deste trabalho foi avaliar as concentrações séricas e no líquido peritoneal de glicose e lactato a fim de proporcionar indicativo para cirurgia e prognóstico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SÍNDROME CÓLICA

Abdômen agudo ou síndrome cólica são termos referentes ao conjunto de sinais que manifestam dor abdominal nos equinos. A origem da dor pode ser do trato gastrointestinal ou qualquer outra víscera da cavidade abdominal. Denominam-se cólicas verdadeiras aquelas referentes aos órgãos do aparelho digestório e falsas quando o comprometimento é localizado em outros sistemas, tais como: nefrite, metrite, urolitíase, toxicose hepática, entre outros (THOMASSIAN, 2005).

Nas cólicas verdadeiras, as dores resultam do aumento da pressão no lúmen do órgão, alterações no posicionamento das vísceras (deslocamento, torção ou vólvulos), peristaltismo espástico e processos inflamatórios do tubo intestinal, o qual promove alterações no comportamento que demonstra mímica de dor, como: manoteamento do solo, deitar e levantar frequentemente, assumir posição de micção, rolar e olhar para os flancos (LARANJEIRA; ALMEIDA, 2008; MACHADO et al, 2011).

Os distúrbios digestórios causados pela síndrome cólica são os responsáveis pela maioria das mortes e eutanásias realizadas nos equinos, sendo assim de fundamental importância o atendimento rápido e precoce pelo médico veterinário para aumentar as chances de sobrevivência do animal (PIEREZAN, 2009). Apesar da carência de estudos no Brasil, segundo Silva (2005) a cólica equina é responsável por 50% dos óbitos em animais adultos nesta espécie. Enquanto, nos Estados Unidos, os estudos vão mais além e demonstram uma incidência de 4,2 cólicas/ 100 cavalos por ano, resultando em um custo de 115,3 milhões de dólares dos quais a maior parte é decorrente do óbito dos animais (TRAUB-DARGATZ et al, 2001).

A compreensão dos fatores que levam a síndrome cólica é fundamental para o entendimento da etiologia desta enfermidade. Os fatores de risco podem ser colocados em seis categorias: alimentação, manejo, fatores intrínsecos ao animal, histórico de saúde, condições climáticas e infestação parasitária (GONÇALVES; JULLIAND; LEBLOND, 2002). Dentre estes, alterações na alimentação e manejo são preponderantes causadores da síndrome cólica. Quanto à alimentação, mudanças abruptas na dieta, volumoso e concentrado de baixa qualidade, dietas ricas em concentrados, altos teores de lignina nas forragens, consumo muito rápido de concentrado e maneira e frequência do fornecimento da alimentação, além da privação e qualidade da água favorecem o aparecimento de cólicas. Com relação ao manejo,

as modificações para o manejo intensivo e treinamentos, competições ou trabalhos mais extenuantes resultam no aumento das chances de episódios de cólica (LARANJEIRA; ALMEIDA, 2008; FERREIRA et al, 2009).

Além disso, a anatomia do sistema digestório equino também propicia o desenvolvimento de cólicas. Começando pela incapacidade de vomitar que impede a saída de conteúdo caso o estômago esteja demasiadamente cheio; capacidade pequena de armazenamento (15 a 18 L) do estômago dado o tamanho da espécie; jejuno longo e preso por um vasto mesentério livre favorecendo ectopias e torções; grande capacidade fermentativa e de armazenamento (30 L) do ceco; flexuras esternal, pélvica e diafragmática, as quais são áreas de estreitamento do cólon maior, o que aumenta as chances de obstrução por uma ingesta de difícil digestão; outro ponto de estreitamento do lúmen é a transição para o cólon menor; e reto com mucosa frágil, predispondo à ruptura (THOMASSIAN, 2005; DI FILIPPO et al, 2010).

Existem várias formas de comprometimento do trato gastrointestinal durante a síndrome cólica. A classificação de Thomassian (2005) segue conforme o órgão e sua alteração: afecções do estômago - dilatação gástrica, ruptura de estômago, sobrecarga e compactação do estômago e úlcera gastroduodenal; afecções do intestino delgado - cólica espasmódica, duodenojejunitis proximal (enterite anterior), obstrução do intestino delgado sem estrangulamento vascular (compactação de íleo e hipertrofia da camada muscular do íleo) e obstrução do intestino delgado com estrangulamento vascular (intussuscepção e vólvulos, torções e deslocamentos); afecções do ceco - timpanismo, compactação e sablose, intussuscepção e torção; afecções do cólon maior - timpanismo, obstrução do cólon maior sem estrangulamento vascular (compactação, sablose e deslocamentos) e estrangulamento do cólon maior com estrangulamento vascular (torção ou vólvulo); obstrução do cólon menor - compactação e torção; afecções do reto - proctite, prolapso e ruptura; e outros tipos - arterite verminótica (cólica tromboembólica) e colelitíase.

Os tratamentos das enfermidades citadas anteriormente podem ser exclusivamente clínico, inicialmente clínico e quando não responsivo a terapia são encaminhados para cirurgia e casos exclusivamente cirúrgicos. Cabe ao profissional, mediante achados clínicos e patológicos, sugerir o procedimento cirúrgico nos casos de animais com dor intensa contínua ou intermitente, distensão abdominal acentuada, grande quantidade de refluxo saindo pela sonda nasogástrica, distensão intestinal palpável pelo exame retal, líquido peritoneal serossanguinolento, evidências de comprometimento cardiovascular, congestão de conjuntivas e mucosas com aumento do tempo de preenchimento capilar, hipotonia ou silêncio abdominal

e quando não houver resposta ao tratamento clínico. Dentre as afecções de resolução clínico-cirúrgicas ou exclusivamente cirúrgica citam-se: obstruções intraluminais do intestino delgado com ou sem comprometimento vascular (vólvulos, torções, intussuscepção, encarceramento no forame mesentérico e hérnia inguino-escrotal), compactação de ceco, obstruções do cólon maior sem comprometimento vascular (compactação, sablose, retroflexão e destroflexão e enterólitos) e com compressão vascular (torções, encarceramento nefroesplênico e deslocamentos graves), obstruções do cólon transverso e menor (enterólitos e compactações), compressões extraluminais (tumores) e obstruções intraluminais inespecíficas (THOMASSIAN, 2005; RADOSTITS et al, 2010).

2.2 GLICOSE

A glicose é um importante biomarcador metabólico regulada estreitamente por uma série de processos e hormônios. A manutenção dos níveis plasmáticos é determinada pela ingestão de alimentos, glicólise, glicogenólise e gliconeogênese. Hormônios como glucagon, corticosteroides e catecolaminas atuam quando há uma queda nos níveis de glicose circulantes (hipoglicemia) diferente da insulina que participa quando os níveis estão elevados (hiperglicemia) (PUSTERLA; HIGGINS, 2018).

O intervalo de referência para glicose sanguínea é de 83 – 114 mg/dL na espécie equina, quando acima quando o animal apresenta um quadro de hiperglicemia, pode estar sendo associado com alterações como estresse, excitabilidade e dor (PUSTERLA; HIGGINS, 2018). Di Fillipo et al (2007) também cita hiperglicemia em casos de síndrome cólica como um achado comum no início das obstruções intestinais, devido ao aumento das catecolaminas na circulação que estimula a glicogenólise, porém os níveis retornam ao normal quando cessam as reservas de glicogênio. A hipoglicemia é um achado pouco frequente em equinos adultos, em contrapartida é uma variável importante para determinar septicemia, má ingestão do leite/colostro e raramente insuficiência hepática em potros (PUSTERLA; HIGGINS, 2018).

No líquido peritoneal, a glicose participa como indicador de peritonites sépticas. Em equinos adultos sob perfeitas condições de saúde, os valores de glicose se situam entre 90 – 115 mg/dL (MAIR; DIVERS; DUCHARME, 2002). Diferença maior que 50 mg/dL entre os valores séricos e peritoneais de glicose, bem como concentração no líquido peritoneal menor do que 30 mg/dL, em conjunto com valores de pH e fibrinogênio são característicos de peritonites sépticas (BLINKSLAGER et al., 2017).

2.3 LACTATO

Existem duas isoformas de lactato conhecidas: L-lactato e D-Lactato. O L-lactato tem maior importância clínica para equinos e outros mamíferos, pois, este é produzido por suas células, enquanto a última aparece como produto do metabolismo de carboidratos pelas bactérias, porém é mais relevante nas desordens dos ruminantes (TENNENT-BROWN, 2014).

A energia das células é produzida na forma de ATP mediante três processos: sistema ATP-fosfocreatina, glicólise aeróbica e glicólise anaeróbica, também chamado sistema lactato. Este último, ocorre na ausência ou na presença de oxigênio, produzindo ATP, de forma rápida com pouca energia, bem como lactato. A produção de deste se eleva em situação de lesões tissulares, exercícios extenuantes, septicemia, quadros hemorrágicos, além da estimulação adrenérgica podendo atingir a circulação sanguínea e iniciar quadro de hiperlactatemia. Tal condição não pode ser confundida com acidose láctica, pois nesta última a depuração do lactato é inferior à sua produção ocorrendo acidemia em conjunto da hiperlactatemia (BOTTEON, 2012).

São descritas duas categorias de hiperlactatemia: tipo A e tipo B. A primeira ocorre nos processos em que a oxigenação dos tecidos está parcialmente ou definitivamente comprometida, enquanto o tipo B acontece na presença do oxigênio. Esta última ainda é subdividida em três grupos: B₁ quando secundária aos processos patológicos; B₂ ocasionada por drogas ou toxinas; e B₃ uma forma congênita na qual há um defeito da metabolização do lactato (TENNENT-BROWN, 2014).

O lactato sanguíneo é potencial indicador de prognóstico nos casos de cólica tanto de resolução clínica como de resolução cirúrgica. Em condições normais de repouso, os valores não ultrapassam 10 mg/dL. Quando situado entre 10 – 75 mg/dL é sugestivo de acidose láctica como resultado do metabolismo anaeróbico. Desordens intestinais graves são observados valores entre 76 – 100 mg/dL, os quais indicam para o clínico um prognóstico reservado, sendo estimado que apenas 30% sobrevivam ao procedimento cirúrgico. Achados acima de 100 mg/dL são causados por uma acidose láctica decorrente de choque severo e com presença de endotoxemia características essas consideradas irreversíveis com taxa de sobrevivência menor do que 30% principalmente naqueles submetidos à cirurgia (THOMASSIAN, 2005).

Estudos recentes vêm demonstrando a concentração do lactato no líquido peritoneal como um método de diagnóstico de equinos com síndrome cólica. Quando em condições

normais de saúde, o valor de referência para lactato peritoneal não ultrapassa 9 mg/dL. Em caso de isquemia intestinal, a permeabilidade da membrana celular é alterada o que permite saída dos componentes intracelulares como lactato, tanto para cavidade abdominal como circulação sanguínea (PUSTERLA; HIGGINS, 2018). Blinkslager et al. (2017) relatam que quando comparado os valores do lactato sérico com peritoneal, este último demonstra ser mais sensível as alterações de alças intestinais, em especial nos casos que há estrangulamento em relação aos de não estrangulamento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DE TRABALHO

O estudo foi conduzido na Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural câmpus Patos - PB da UFCG onde ocorreu o atendimento e seleção dos animais. Os exames complementares foram realizados no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária (LPCV) do HV.

3.2 ANIMAIS

Cavalos acometidos com síndrome cólica atendidos na clínica foram utilizados neste estudo. Dentro da faixa etária ainda foi classificado quanto a resolução clínica ou cirúrgica, sendo observado nesta última qual segmento do trato gastrointestinal está comprometido e tipo de afecção observada na cirurgia, relacionando-se ainda outras variáveis como sexo, manejo nutricional, duração da doença. O número de animais avaliados foram procedentes da casuística do HV durante o período de maio a dezembro de 2018 e da obtenção do líquido peritoneal, totalizando 6 animais, sendo excluído aqueles que por algum motivo não proporcionou a coleta do líquido peritoneal. Neste intervalo foram atendidos 25 animais com síndrome cólica, sendo 13 fêmeas e 12 machos.

3.3 EXAME CLÍNICO

O exame clínico foi realizado conforme Thomassian (2005) e Feitosa (2014):

- 1) Identificação do animal: nome, RG (número de registro do HV), idade, peso, sexo e raça;
- 2) Anamnese: tempo de início e evolução da crise, atitudes e comportamento do paciente, característica e grau da dor, crises anteriores, manejo de criação, qual alimentação o animal é submetido, frequência de defecação/características das fezes e eliminação dos flatos, ingestão hídrica e micção, como se apresenta o abdômen do animal (grau de distensão), presença de refluxo nasal, se houve tratamento e seus resultados (drogas, doses, vias e frequência de administração);
- 3) Exame Clínico Geral: Inspeção - atitude, comportamento, aparência externa e formato do abdômen, presença de mímica de dor (rolar, cavar, olhar para os flancos), grau e tipo de dor.

Parâmetros vitais - temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória e pulso. Coloração das mucosas e tempo de preenchimento capilar e estado de desidratação;

4) Exame Específico: auscultação do tórax, auscultação do abdômen, percussão e palpação externa, sondagem nasogástrica e palpação retal

5) Exames complementares: coleta de sangue e paracentese abdominal.

3.4 MENSURAÇÃO DE GLICOSE E LACTATO SÉRICO E DO LÍQUIDO PERITONEAL

Amostras de sangue no volume de 5 mL foram obtidas por venopunção da veia jugular dos animais imediatamente com sua chegada e armazenada em microtubos sem anticoagulante. Ao chegar no laboratório, o sangue foi submetido ao processo de centrifugação (centrifuge model 90-1, Coleman Equipamentos para Laboratório Comp. e Imp. Ltda, Brasil) para obtenção do soro, o qual seguiu armazenado até dosagem das variáveis. As amostras foram processadas utilizando kits comerciais para glicose e lactato por meio de método enzimático cinético colorimétrico em analisador automático (Cobas C111).

A coleta de líquido peritoneal procedeu com a chegada do animal, sendo realizada por abdominocentese, inicialmente feito um botão anestésico e pequena incisão da pele com bisturi (Fig. A), em seguida através da punção com cânula mamária estéril na linha mediana do abdômen (Fig. B), aproximadamente 10 cm caudal ao processo xifoide e com prévia tricotomia e anti-sepsia local, sendo armazenada em frasco sem anticoagulante. O processamento laboratorial seguiu o proposto para sangue obtendo o sobrenadante para dosagem de variáveis.

Figura 1: Coleta do líquido peritoneal por abdominocentese: (A) incisão da pele; (B) punção e coleta.



Fonte: CMGA-HV/UFMG, 2018.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade e sexo dos animais estão expressos na tabela 1. Em relação a faixa etária, 66,6% dos animais apresentavam mais de 3 anos, semelhante ao encontrado por Jesus (2018) no qual 58% dos animais atendidos com síndrome cólica apresentavam entre 2 – 10 anos. A relação com a idade ocorre, pois, à medida que o animal se torna mais maduro este é empregado para atividades que o leva às mudanças na alimentação e cargas maiores de exercício (DI FILIPPO, 2010).

Quanto ao sexo, 83,3% equinos eram fêmeas, salve exceções das cólicas sexo dependentes, como hérnias inguinais nos machos e encarceramento no mesométrio em fêmeas, este fator não parece ser predisponente (MEHDI; MOHAMMAD, 2006; PEDROSA, 2008). Este número maior de fêmeas pode ser devido ao fato dos haras possuírem um macho reprodutor para diversas fêmeas.

Tabela 1: Idade e sexo dos animais avaliados.

Animais	Idade	Sexo
A1	5 anos	Fêmea
A2	7 meses	Fêmea
A3	9 meses	Fêmea
A4	4 anos	Macho
A5	4 anos e 7 meses	Fêmea
A6	3 anos	Fêmea

O manejo e alimentação fornecida estão descritos na tabela 2. Dentre os tipos de manejo, o mais observado foi o intensivo em 50% dos casos, 33,3% extensivo e 16,6% semi-extensivo. Os equinos são bastante sensíveis e exigentes, quando submetidos a alterações abruptas na dieta, mudanças nas condições de instalações, dietas ricas em concentrado, volumoso ou concentrado de péssima qualidade, consumo excessivamente rápido do concentrado e privação de água podendo desenvolver cólica (LARANJEIRA; ALMEIDA, 2008). Animais embaiados que recebem grande quantidade de concentrado acabam não estimulando os indicadores de saciedade fazendo-os desenvolver distúrbios orais do comportamento (esteriotopias), além do baixo fornecimento de volumoso poder ocasionar ulcerações gástricas, cólica e laminite (DITTRICH et al., 2010).

Tabela 2: O tipo de manejo e alimentação fornecida aos animais.

Animais	Manejo	Alimentação
A1	Intensivo	Capim tifton e concentrado
A2	Extensivo	Capim nativo
A3	Intensivo	Capim e concentrado
A4	Intensivo	Feno, capim moído e concentrado
A5	Extensivo	Capim nativo e concentrado
A6	Semi-extensivo	Feno e concentrado

O período que transcorre entre o início dos sinais clínicos até o atendimento no HV-UFCG e desfecho dos casos são apresentados na tabela 3. Dentre o total de animais, 83,3% foram atendidos entre 6 e 24 horas após início dos sinais clínicos e apesar de 50% dos animais terem ido a óbito, 60% dos que foram atendidos neste intervalo sobreviveram. Há divergência com Pessoa et al. (2012), no qual 68,6% dos animais atendidos com síndrome cólica neste mesmo intervalo de tempo vieram à óbito. Os resultados podem oscilar conforme o estado do animal e comprometimento do segmento intestinal no momento da cirurgia (CORRÊA et al., 2006).

Tabela 3: Tempo de início dos sinais clínicos até atendimento no HV-UFCG e desfecho.

Animais	Tempo até atendimento	Desfecho
A1	16 horas	Alta
A2	6 horas	Óbito
A3	2 dias	Óbito
A4	6 horas	Alta
A5	1 dia	Alta
A6	6 horas	Óbito

O tipo de cólica e conduta adotada seguem na tabela 4. O cólon menor apareceu como o segmento mais afetado com 33,3% dos casos, diferente do que é proposto no qual 5% das cólicas são de origem no cólon menor (KAHN, 2010). Ao tratar-se de compactações, estas geralmente ocorrem em locais de estreitamento como flexura pélvica, transição do cólon

dorsal direito para o cólon transverso e no cólon menor (FERREIRA et al., 2009). A formação dos fitobenzoes ocorre quando o animal ingere volumoso de má qualidade (PESSOA et al., 2012). As eutanásias em sua grande maioria durante a cirurgia são ocasionadas por rupturas no trato gastrointestinal (MORA, 2009).

Tabela 4: O tipo de cólica e conduta adotada.

Animais	Tipo de cólica	Conduta
A1	Cólica gasosa	Tratamento clínico
A2	Fitobezoar e área de necrose em cólon menor	Tratamento cirúrgico
A3	Torção de cólon maior e ruptura	Tratamento cirúrgico/Eutanásia
A4	Desconforto abdominal	Tratamento clínico
A5	Compactação do cólon maior esquerdo	Tratamento cirúrgico
A6	Área de necrose no cólon menor	Tratamento cirúrgico

Na tabela 5 são demonstrados os valores séricos de glicose e lactato. Dentre os equinos avaliados 66,6% apresentaram quadro de hiperglicemia, semelhante ao encontrado por Hollis, Boston e Corley (2007) no qual 50,2% dos equinos acometidos por síndrome cólica também apresentaram hiperglicemia. A explicação para este fato se dava pela presença do cortisol e noradrenalina, no entanto, acredita-se também que agora esteja relacionada com uma disfunção na homeostase da glicose consequência da resistência periférica à insulina, hiperinsulinemia e aumento da gliconeogênese (HASSEL; HILL; RORABECK, 2009). Além disto, valores elevados de glicose foram associados à não sobrevivência dos equinos com cólica, apresentando 5 vezes menos chances de sobreviver (BERTIN; RUFFIN-TAYLOR; STEWART, 2018). Vale salientar que todos os animais deste estudo, os quais apresentaram hiperglicemia necessitou-se de tratamento cirúrgico podendo este ser mais um parâmetro durante a tomada de decisão para o encaminhamento da cirurgia.

Quanto ao lactato, 50% dos animais apresentaram valores acima da referência. No entanto, resultados situados entre 16 e 32 mg/dL são associados com piora do prognóstico e concentrações superiores a 32 mg/dL como prognóstico reservado (TENNENT-BROWN, 2014). Baseado neste autor, 33,3% dos animais enquadraram-se no prognóstico reservado, sendo dois que apresentaram áreas de necrose e foram à óbito. Johnston, Holcombe e

Hauptman (2007), quando compararam os valores de lactato na admissão dos equinos com cólica, aqueles não sobreviventes apresentaram média de 37,9 mg/dL diferente dos sobreviventes com 11,9 mg/dL e relacionou-se também a viabilidade do cólon no qual resultados entorno de 13,2 mg/dL mostravam que a alça ainda estava viável, ao contrário dos animais com 36,4 mg/dL. Outro dado observado foi o aumento nos níveis séricos de lactato nos equinos com cólica os quais tinham duração da doença entorno de 13 – 24 horas, sendo menor naqueles com menos de 5 horas (PIHL et al., 2015). A mensuração do lactato é importante devido sua relação com a hipoperfusão e hipóxia tecidual, sendo um indicador de prognóstico em casos críticos tanto em equinos adultos como potros, além de sugerir possíveis lesões de resolução cirúrgica (HASHIMOTO-HILL; MAGDESIAN; KASS, 2011; BURKE; BLIKSLAGER, 2018).

Tabela 5: Valores séricos de glicose e lactato dos animais com síndrome cólica.

Animais	Glicose (mg/dL)	Lactato (mg/dL)
A1	82,2	24,6
A2	141,9	42,2
A3	116,6	15
A4	91,1	12,8
A5	136,9	12,5
A6	218,9	73
Referências*	75 – 115	10 – 15,5

*(KANEKO, 2008).

Na tabela 6 são demonstrados os valores de glicose e lactato do líquido peritoneal. Os valores de glicose se mostraram abaixo da referência em 50% dos animais, no entanto resultados abaixo de 30 mg/dL apresentam valor de diagnóstico indicando quadro de peritonite séptica, um achado que pode indicar este quadro é a diferença dos níveis de glicose sérica e peritoneal maior do que 50 mg/dL, o qual foi observado nos animais A2 e A6, no entanto seria necessário também os valores de pH, fibrinogênio e cultura do líquido para confirmação (BROWNING, 2005).

Com relação ao lactato, 66,6% dos equinos avaliados apresentaram valores a cima da referência. Dentre os animais com concentrações elevadas de lactato, 75% foram submetidos à laparotomia e apresentaram compactação ou áreas de necrose no segmento intestinal. A concentração de lactato peritoneal é proposta como superior a sérica no que diz respeito a necessidade de cirurgia, ressecção intestinal, desenvolvimento de íleo paralítico e chances de sobrevivência do animal (PELOSO; COHEN, 2012; PYE et al., 2019). Quando há distensão

da víscera proximal de uma lesão obstrutiva e assim diminui-se o aporte sanguíneo, com isto a oxigenação fica prejudicada forçando uma mudança para o metabolismo anaeróbico e consequente formação de lactato, o qual extravasa para o líquido peritoneal (SHEARER; NORBY; CARR, 2018). Em relação ao animal que não houve necessidade de intervenção cirúrgica, aumentou-se o lactato peritoneal devido ao quadro de cólica gasosa, no qual há uma redução da oxigenação em virtude da diminuição dos movimentos respiratórios pela compressão do diafragma (ALMOSNY, 2002).

Tabela 6: Valores de glicose e lactato decorrentes do líquido peritoneal e diferença dos níveis de glicose sérico e peritoneal.

Animais	Glicose (mg/dL)	Lactato (mg/dL)	Diferença da glicose (mg/dL)
A1	146,7	17,7	- 64,5
A2	56,4	44,0	85,5
A3	80,0	8,2	36,6
A4	63,0	4,0	28,1
A5	134,9	19,4	2,0
A6	142,5	42,4	76,4
Referência*	90 – 115	2,7 – 9	< 50

*(PUSTERLA; HIGGINS, 2018).

5 CONCLUSÃO

A síndrome cólica mostra-se ainda um desafio pela sua complexidade, sendo necessário recurso auxiliar para colaborar no seu direcionamento terapêutico. A glicose sérica aparece como uma alternativa rápida e prática no para o encaminhamento cirúrgico. O lactato do líquido peritoneal mostra-se como um bom indicador de lesões graves isquêmicas direcionando a conduta e prognóstico. Por fim, mais esforços devem ser realizados visando sugerir intervalos de prognóstico reservado e ruim para o lactato do líquido peritoneal.

REFERÊNCIAS

- ALMOSNY, N. Equilíbrio ácido-básico em Medicina Veterinária. In: I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da região Sul do Brasil. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wpcontent/uploads/2013/05/I_simp_patol_clin2003.pdf> Acesso em: 06 abr. 2018.
- BERTIN, F.; RUFFIN-TAYLOR, D.; STEWART, A. J. Insulin dysregulation in horses with systemic inflammatory response syndrome. **J. Vet. Intern. Med.** 2018. v. 32. p. 1420–1427. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jvim.15138>> Acesso em: 05 de abr. 2019.
- BLINKSLAGER, A. et al. **The equine acute abdomen**. 3. ed. Hoboken: Wiley Blackwell, 2017.
- BOTTEON, P. T. L. Lactato na medicina veterinária – Atualização conceitual. **Rev. Bras. Med. Vet.**, 2012. n. 34, p. 283 – 287. Disponível em: <http://www.rbmv.com.br/pdf_artigos/21-12-2012_09-58RBMV%20007.pdf> Acesso em: 19 de nov. 2017.
- BROWNING, A. Diagnosis and management of peritonitis in horses. **In Practice**. 2005. v. 27. p. 70-75. Disponível em: <https://inpractice.bmj.com/content/inpract/27/2/70.full.pdf?casa_token=DcVuzl7ixIkAAAAA:8gq9sS62G7qQiUJxES2CJVRWR6rS9X7SjCsPoGWxFap5vIhGiRqV0ALppyJ0uaIFMd3ojIZUpXUX> Acesso em: 06 de abr. 2019.
- BURKE, M.; BLINKSLAGER, A. Advances in Diagnostics and Treatments in Horses with Acute Colic and Postoperative Ileus. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**. 2018. v. 34. p. 81-96. Disponível em: <[https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739\(17\)30919-7/abstract](https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739(17)30919-7/abstract)> Acesso em: 05 de abr. 2019.
- CÔRREA, R. R. et al. Estudo retrospectivo dos casos de enterolitíase e corpo estranho em intestino grosso de equinos, no período de janeiro de 1993 a janeiro de 2003. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.** São Paulo, 2006. v. 43, n. 2, p. 242-249. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26505>> Acesso em: 07 de abr. 2019.
- DI FILLIPPO, P. A. et al. Estudo retrospectivo de 50 casos de cólica em equinos atendidos no hospital veterinário da fcav – unesp, no período de setembro de 2004 a julho de 2005. **Ci. Anim. Bras.**, 2010. v. 11, n. 3, p. 689-694, jul./set. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/6131/7939>> Acesso em: 05 nov. 2017.
- DI FILIPPO, P. A.; SANTANA, A. E. Variações nas concentrações dos biomarcadores sanguíneos das funções renal e hepática em equinos com cólica. **Vet. Not.**, 2007. v. 13, n. 2, p. 47 – 54, jul.-dez. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/vetnot/article/view/9427/10145>> Acesso em: 11 nov. 2017.
- DITTRICH, J. R. et al. Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **R. Bras. Zootec.** 2010. v.39, p.130-137. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/revista/artigos/8815.pdf>> Acesso em: 08 de abr. 2019.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária - A arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca. 2014.
- FERREIRA, C. et al. Cólica por Compactação em Equinos: Etiopatogenia, Diagnóstico e Tratamento. **Acta Veterinaria Brasilica.**, 2009. v. 3, n. 3, p. 117-126 Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/1285>> Acesso em: 04 nov. 2017.

- GONÇALVES, S.; JULLIAND, V.; LEBLOND, A. Risk factors associated with colic in horses. **Vet. Res.**, 2002. v. 33, n. 6, p. 641-652, abr. Disponível em: <<https://www.vetres.org/articles/vetres/pdf/2002/06/01.pdf>> Acesso em: 04 nov. 2017.
- HASHIMOTO-HILL, S.; MAGDESIAN, K. G.; KASS, P. H. Serial Measurement of Lactate Concentration in Horses with Acute Colitis. **J. Vet. Intern. Med.** 2011 v. 25. p. 1414–1419. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1939-1676.2011.00808.x>> Acesso em: 05 de abr. 2019.
- HASSEL, D. M.; HILL, A. E.; RORABECK, R. A. Association between Hyperglycemia and Survival in 228 Horses with Acute Gastrointestinal Disease. **J. Vet. Intern. Med.** 2009. v. 23. p. 1261–1265. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1939-1676.2009.0395.x>> Acesso em: 06 de abr. 2019.
- HOLLIS, A. R.; BOSTON, R. C.; CORLEY, K. T. T. Blood Glucose in Horses with Acute Abdominal Disease. **J. Vet. Intern. Med.** 2007. v. 21. p. 1099–1103. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1939-1676.2007.tb03070.x>> Acesso em: 05 de abr. 2019.
- JESUS, C. N. R. **ESTUDO RETROSPECTIVO DOS CASOS DE CÓLICA NO HOSPITAL VETERINÁRIO LUÍS LEIGUE DO PERÍODO DE JUNHO DE 2015 A SETEMBRO DE 2018.** Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/193130/Estudo%20retrospectivo%20dos%20casos%20de%20c%C3%B3lica.pdf?sequence=1>> Acesso em: 08 de abr. 2019.
- JOHNSTON, K.; HOLCOMBE, S. J.; HAUPTMAN, J. G. Plasma Lactate as a Predictor of Colonic Viability and Survival After 3601 Volvulus of the Ascending Colon in Horses. **Veterinary Surgery.** 2007. v. 36. p. 563–567. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1532-950X.2007.00305.x>> Acesso em: 06 de abr. 2019.
- KAHN C. M. **The Merck Veterinary Manual.** 10. ed. Merial Limited: Duluth, 2010. p.226-244.
- KANEKO et al. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** 6. ed. Amesterdã: Elsevier, 2008.
- LARANJEIRA, H. E. V. P.; ALMEIDA Q, F. Síndrome cólica em equinos: ocorrência e fatores de risco. **Rev. de Ciên. da Vida**, 2008. v. 28, n. 1, jan-jun. Disponível em: <<http://www.editora.ufrj.br/rcv2/vida%2028-1/64-78.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017.
- MACHADO, R. R. et al. **Síndrome Cólica em Equino – Relato de Caso.** XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão XVI Mostra de Iniciação Científica IX Mostra de Extensão. Cruz Alta: UNICRUZ, 2011. Disponível em: <http://www.unicruz.edu.br/16_seminario/artigos/saude/S%C3%8DNDROME%20C%C3%93LICA%20EM%20EQUINO%20-%20RELATO%20DE%20CASO.pdf> Acesso em: 30 nov. 2017.
- MAIR, T.; DIVERS, T.; DUCHARME, N. **Manual of Equine Gastroenterology.** Philadelphia: WB Saunders, 2002.
- MEHDI, S.; MOHAMMAD, V. A farm-based prospective study of equine colic incidence and associated risk factors. **Journal of Equine Veterinary Science.** 2006. v. 26. p. 171 – 174. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080606000827>> Acesso em: 07 de abr. 2019.
- MORA, S. C. F. Resolução Cirúrgica De Cólicas Em Equinos – Critérios, Desenvolvimento E Pós-Operatório. Dissertação (mestrado) Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina

Veterinária. Disponível em:

<<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1153/1/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Cir%C3%B3rgica%20De%20C%C3%B3licas%20Em%20Equinos.pdf>> Acesso em: 07 de abr. 2019.

PIEREZAN, F. **Prevalência das Doenças de Equinos no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, 2009. 163 p. Tese (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Patologia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/tede/tde_arquivos/8/TDE-2009-03-25T134152Z-1941/Publico/FELIPEPIEREZAN.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.

PIHL, T. H. et al. Influence of Disease Process and Duration on Acute Phase Proteins in Serum and Peritoneal Fluid of Horses with Colic. **J. Vet. Intern. Med.** 2015. v. 29. p. 651–658. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jvim.12542>> Acesso em: 08 de abr. 2019.

PEDROSA, A. R. P. A. A. Cólica em equinos: tratamento médico vs cirúrgico – critérios de decisão. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa. 2008. p. 115. Dissertação (Mestrado) – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. 2008. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/939/1/C%C3%B3licas%20em%20equinos%20Tratamento%20m%C3%A9dico%20vs%20cir%C3%B3rgico%20crit%C3%A9rios%20de%20decis%C3%A3o.pdf>> Acesso em: 06 de abr. 2019.

PELOSO, J. G.; COHEN, N. D. Use of serial measurements of peritoneal fluid lactate concentration to identify strangulating intestinal lesions in referred horses with signs of colic. **JAVMA**. 2012. v. 240. p. 1208-1216. Disponível em: <<https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.240.10.1208>> Acesso em: 06 de abr. 2019.

PESSOA, A. F. A. et al. Abdômen agudo em equídeos no semiárido da região nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 2012. v. 32, n. 6, p. 503–509. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v32n6/v32n6a06>> Acesso em: 08 de abr. 2019.

PUSTERLA, N.; HIGGINS, J. **Interpretation of Equine Laboratory Diagnostics**. Hoboken: Wiley Blackwell, 2018.

PYE, J. et al. Preoperative factors associated with resection and anastomosis in horses presenting with strangulating lesions of the small intestine. **Veterinary Surgery**. 2019. p. 1-9. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/vsu.13184>> Acesso em: 09 de abr. 2019.

RADOSTITS, O. M. et al. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SHEARER, T. R.; NORBY, B.; CARR, E. A. Peritoneal Fluid Lactate Evaluation in Horses With Nonstrangulating Versus Strangulating Small Intestinal Disease. **Journal of Equine Veterinary Science**, 2018. v. 61, p. 18–21. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080617305749>> Acesso em: 05 de abr. 2019.

SILVA, C. F. G. K. T. **Valores hematológicos bioquímicos e exame de líquido peritoneal de equinos (*Equus caballus*, Linnaeus, 1758) durante síndrome cólica**. 2005. 66 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89295>>. Acesso em: 31 out. 2017.

SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. 3. ed. Barueri: Editora Malone, 2006.

TENNENT-BROWN, B. Blood Lactate Measurement and Interpretation in Critically Ill Equine Adults and Neonates. **Vet Clin Equine.**, 2014. v. 30, p. 399 – 413 Disponível em: <

[http://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739\(14\)00030-3/abstract](http://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739(14)00030-3/abstract)> Acesso em: 18 nov. 2017.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2005.

TRAUB-DARGATZ J. L. et al. Estimate of the national incidence of and operation-level risk factors for colic among horses in the United States, spring 1998 to spring 1999. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 2001. v. 219, jul. Disponível em <
<https://pubag.nal.usda.gov/pubag/downloadPDF.xhtml?id=22568&content=PDF> > Acesso em: 31 out. 2017.