



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Rede credenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

Brenda Mourão Valadares Bezerra

COLESTASE EM EQUINO – Relato de caso.

Palmas – TO

2020

Brenda Mourão Valadares Bezerra
COLESTASE EM EQUINO – Relato de caso.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Prof^a. Dra. Cristiane Lopes Mazzinghy.

Co-orientador: Prof. Me. Guilherme Augusto Motta.

Palmas – TO

2020

Brenda Mourão Valadares Bezerra

COLESTASE EM EQUINO – Relato de caso.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Prof^ª. Dra. Cristiane Lopes Mazzinghy.

Co-orientador: Prof. Me. Guilherme Augusto Motta.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Cristiane Lopes Mazzinghy
Orientadora
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. Me. Guilherme Augusto Motta
Co-orientador
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. Dr. Caio Vitor Bueno Dias
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas – TO

2020

Dedico esse trabalho, primeiramente a Deus, pois me abençoou desde sempre. E em segundo, aos meus pais, Wedna Mourão Valadares Campelo e Aclísio de Souza Bezerra, aos meus irmãos Rute, Lavínia, Tiago e Yan Lucas, à minha madrastra Dilcilene e meu padrasto Neuvaldo, e meus avós maternos Zulmira e Pedro e aos meus avós paternos Djanira e Neuso. E em terceiro, a todos os meus professores que tive ao longo da vida escolar e acadêmica, pois só estou onde estou graças a eles.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter cuidado de mim desde o início, e nunca me desamparou, mesmo em momentos que achei que seriam impossíveis.

A minha família, pela compreensão, cuidado, orações, conselhos e ajudas.

A minha orientadora Prof^ª. Dra. Cristiane Lopes Mazzinghy e ao meu co-orientador Prof. Me. Guilherme Augusto Motta, pelas orientações, suporte, paciência, amparo e principalmente em meio a uma pandemia, sempre se reinventando para me ajudar.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, por tudo, pela paciência, companheirismo, e me mostrar que pessoas são complicadas, diferentes, mas que dar pra conviver e criar algo grandioso, incrível e forte.

A todos os professores que tive ao longo da minha jornada, e que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

RESUMO

BEZERRA, Brenda Mourão Valadares. **COLESTASE EM EQUINO** – Relato de caso. 2020. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2020.

No Tocantins o rebanho equino só aumenta e devido a esse crescimento é importante conhecer melhor o rebanho, sua anatomia, fisiologia e perigos que podem apresentar decorrente a uma enfermidade. O relato de caso apresentado o animal foi diagnosticado com colestase hepática que causa estagnação da bile e de outras substâncias na corrente sanguínea, e que se não tratado o quadro pode causar vários danos à saúde do equino. Este equino (*Equus caballus*) apresentou icterícia moderada e emagrecimento progressivo, a qual se obteve a confirmação da suspeita clínica através dos resultados dos exames laboratoriais solicitados de hemograma e bioquímico, onde pode perceber aumento de algumas enzimas colestáticas, e diminuição de alguns valores leucométricos, confirmando a suspeita de colestase hepática. Não foi um tratamento prolongado devido o baixo grau de gravidade da enfermidade, a qual se teve um bom progresso após o tratamento e que foi possível observar quadro de melhoras do paciente já nos primeiros 10 dias, após a segunda consulta foi confirmado o bom prognóstico no animal tanto através de exames clínicos, como laboratoriais.

Palavras-chaves: Equinocultura, anatomia, fisiologia, enfermidade, colestase.

ABSTRACT

In Tocantins the equine herd only increases and, due to this growth, it is important to get to know the herd better, its anatomy, physiology and dangers that it can present due to a disease. The case report presented the animal was diagnosed with hepatic cholestasis that causes stagnation of bile and other substances in the bloodstream, and that if left untreated, the condition can cause several damages to the horse's health. This horse (*Equus caballus*) presented moderate jaundice and progressive weight loss, which was confirmed by clinical suspicion through the results of laboratory tests requested for complete blood count and biochemistry, where it can perceive an increase in some cholestatic enzymes, and a decrease in some leukometric values, confirming the suspicion of hepatic cholestasis. It was not a prolonged treatment due to the low degree of severity of the disease, which had a good progress after the treatment and it was possible to observe a picture of improvement in the patient already in the first 10 days, after the second consultation the good prognosis was confirmed in the both through clinical and laboratory tests.

Keywords: Equinoculture, anatomy, physiology, disease, cholestasis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 Mucosa oral de equino (*Equus caballus*) com colestase. A – Mucosa levemente ictérica antes do tratamento. B – Mucosa normocorada pós-tratamento.
- Figura 2 Aspecto físico de equino (*Equus caballus*) com colestase. A – Notar volume reduzido das grandes massas musculares, redução do volume abdominal e pelagem opaca antes do tratamento. B – Notar aumento do volume das grandes massas musculares, aumento do volume abdominal e melhora da qualidade da pelagem após o tratamento.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Variáveis eritrométricas, leucométricas e plaquetas de equino (*Equus caballus*) com colestase.
- Tabela 2 Atividades enzimáticas e metabólitos sanguíneos de equino (*Equus caballus*) com colestase.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT	alanina aminotransferase
ARC	arginase
AST	aspartato aminotransferase
Bas	basófilos
CDI	isocitrato desidrogenase
CEULP	Centro Universitário Luterano de Palmas
CHCM	concentração hemoglobínica corpuscular média
COMT	catecol – O – metiltransferase
dL	decilitro
Eos	eosinófilos
FA	fosfatase alcalina
fL	fentolitro
g	grama
GDH	glutamato desidrogenase
GGT	y-glutamiltransferase
Hb	Hemoglobina
HCM	hemoglobina corpuscular média
He	hemácias
Ht	hematócritos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDH	lactato desidrogenase
L	litro (volume)
Lt	leucócitos totais
Neu	neutrófilos/segmentados
IM	intramuscular

IV	intravenoso
MAO	oxidase
mg	miligrama
ml	mililitro
Mon	monócitos
pg	picogramas
PIB	Produto Interno Bruto
SDH	sorbitol desidrogenase
SID	uma vez ao dia
u	unidade
VCM	volume corpuscular médio
VO	via oral
μL	microlitro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 CRIAÇÃO DE EQUINOS (ATIVIDADES E ECONOMIA).....	14
2.2 ANATOMOFISIOLOGIA HEPÁTICA.....	15
2.3 PRINCIPAIS AFECÇÕES HEPÁTICAS EM EQUINOS	17
2.4 BIOQUÍMICA CLÍNICA HEPÁTICA.....	19
3. RELATO DE CASO	22
3.1 COLESTASE HEPÁTICA EM EQUINO	22
3.1.1 Histórico	22
3.1.2 Exames Complementares	25
4. RESULTADOS E DISCURSSÃO	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

O rebanho equino nacional, conta com registro de 5.751.798 de cabeças de equinos (IBGE, 2019), com documentação de 165.942 cabeças vendidas nos estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2018). A equinocultura possui uma área ampla, a qual inclui competições em esportes como hipismo, uso militar, terapias, tração, leilões, em alguns países a comercialização da carne equina para consumo humano, exposição e transporte (LIMA; SHIROTA; BARROS, 2006).

Para os tocantinenses a equinocultura possui importância, pois são animais que exercem diferentes funções, como auxiliar em atividades no dia-a-dia de propriedades rurais, esportes, equoterapia, lazer, exposição, comercialização do equino e de sêmen de reprodutores (SEAGRO, 2015). Além de serem utilizados em competições a nível nacional (SEAGRO, 2019). Dentro do cenário da Região Norte o Tocantins ocupa a 2ª posição, com registro de 196.778 equinos (IBGE, 2019).

A importância econômica da atividade equina tem atentado para a implantação de um bom manejo em geral, para evitar surgimento de doenças no rebanho. Existem vários tipos de afecções que podem ocorrer, dentre elas as hepáticas (WEST, 1996). São animais predispostos a essas doenças principalmente pelo seu hábito alimentar de pastagem, devido à ocorrência de ingestão de plantas tóxicas, que podem comprometer a função do fígado (ROBINSON; GOPINATH; HUGHES, 1975).

A avaliação da região abdominal é fundamental, pois a maioria dos atendimentos clínicos e cirúrgicos nos equinos se deve por problemas nessa região. As doenças do fígado por sua vez são as mais comuns nos cavalos, e geralmente são resultados de ingestão de plantas tóxicas, que estão frequentemente associados a danos nos ductos biliares (ASHDOWN; DONE, 2012).

As enfermidades hepáticas podem causar problemas no rebanho, os equinos podem apresentar diversos sinais clínicos, como depressão, perda de peso, anorexia e icterícia (COLLIS; SYMONDS; SANSOM, 1979), e também emaciação, diarreia, constipação, encefalopatia hepática, dor abdominal, fotossensibilização e diátese hemorrágica (DAVOUDI; ESHAGIAN; NASAB, 2013). Além dos sinais clínicos que podem surgir, as enzimas hepáticas e até o bom funcionamento da glândula hepática pode ser comprometido (ASHDOWN; DONE, 2012).

O fígado é responsável por diversas funções vitais para o organismo, e também possui biomarcadores essenciais que auxiliam nos diagnósticos precoces de várias patologias.

(JESUS; SOUSA; BARCELOS, 2014). Afecções hepáticas acontecem com maior frequência e podem ocorrer em todas as raças, sexo e idade (SMITH *et. al.*, 2003).

Entre as afecções hepáticas, existe a colestase que é originada por diferentes fatores, cuja sua etiologia se dá por uma desordem no fluxo biliar, que leva a um congestionamento intracelular e outras substâncias, causando uma desordem na via do transporte hepatocelular (KULLAK-UBLICK; MEIER, 2000). Essa afecção pode ser extra-hepática, ocasionada por um processo inflamatório, cálculo ou tumor, e intra-hepática que pode ser decorrente a lesões, obstrução ou carcinomas. E ainda pode ser associada a icterícia, devido a diminuição da passagem biliar e presença de bile e outras substâncias na corrente sanguínea (POPPER; SCHAFFNER, 1970).

O objetivo desse trabalho é relatar todo o processo da afecção, desde o exame clínico e diagnóstico até tratamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CRIAÇÃO DE EQUINOS (ATIVIDADES E ECONOMIA)

A criação equina teve um acréscimo de 439.722 no rebanho entre os anos 2014 e 2019. Já na região norte apesar de ser uma das regiões com menor número de criações desse tipo de rebanho, teve um acréscimo relevante e significativo de 169.863 cabeças, favorecendo ainda mais a economia agropecuária do país. A equinocultura é extensa e significativa para economia do Brasil, e uma das atividades equestres que possui uma alta participação no mercado econômico, é o hipismo, porém pouco estudada (IBGE, 2019; SANTOS, BRANDI; GAMEIRO, 2018).

Em 2018 a região sudeste liderou o ranking nacional com 1.373.299 cabeças, seguido da região nordeste com 1.340.456, região centro oeste com 1.140.957, região norte com 981.739, sendo que a região sul ocupou o último lugar com 915.347 cabeças. O Brasil fechou o ano com 5.751.798 cabeças de rebanho equino registrado (IBGE, 2019).

O estado do Tocantins finalizou 2018 entre os três estados com maior número de criação de equinos, com 196.778 cabeças registradas, ficando atrás apenas do estado do Pará, e em terceiro lugar o estado de Rondônia (IBGE, 2019). Os cinco municípios com maior registro de criação de equinos são Miracema do Tocantins, Araguaína, Dianópolis, Rio Formoso e Gurupi (IBGE, 2018).

E o Produto Interno Bruto (PIB) de 2019 fechou com 7,3 trilhões, ficando claro que o setor agropecuário se destaca na economia brasileira, tendo uma grande contribuição com esses resultados. Os setores agropecuários em relação a variável dos valores e preços recorrentes aos meses de outubro a dezembro de 2019 fechou com um total de 59.979 milhões (IBGE, 2020).

No Sudeste os animais têm mais atividades relacionadas para trabalho, já no Noroeste eles são mais utilizados para esportes. Presume-se que, os equídeos são usados para diferentes atividades nas regiões de acordo com necessidades ou cultura, como por exemplo, no Sudeste eles tem o mercado de equinos destinados para corte (COSTA *et al.*, 2014).

A equinocultura possui uma área ampla, a qual inclui competições em esportes como hipismo, uso militar, terapias, tração, leilões, e em alguns países a comercialização da carne equina para consumo humano, exposição e transporte (LIMA; SHIROTA; BARROS, 2006). Em uma entrevista de pesquisa, 52% de pessoas relataram não possuir nenhum contato com cavalos, o que leva a pressupor que isso possa ser algo relacionado à cultura, e essa falta de conhecimento e contato acaba levando a falta de curiosidade no ramo (NUNES *et. al.*, 2015).

De acordo com RODRIGUES *et. al.* (2011), o cavalo da raça Quarto de Milha no mercado brasileiro só cresce, e a manutenção dos equinos gera vários empregos, o que contribui para economia das regiões onde promovem eventos equestres.

O agronegócio equino no Tocantins é promissor, porém as informações sobre a área da equinocultura são escassas, o que ajudam a espalhar as notícias do ramo pecuário são as diversas publicidades realizadas pelos políticos e a disponibilidade de informações sobre esse meio que estão aumentando (MACEDO; ROSANOVA, 2013).

No estado do Tocantins a equinocultura é uma área que cresce a cada ano, e 15% dos criadores tocaninenses possui esta como atividade principal, o número médio de equinos por propriedade é de 34, e a maioria das raças são Quarta de Milha e Paint Horse. Os custos operacionais são divididos, onde 90% são correspondidos por nutrição, sanidade e produção (MACEDO; ROSANOVA, 2013).

Alguma das atividades equestres desenvolvidas no estado do Tocantins são, criatórios, centros de treinamento leilões, festas agropecuárias, competições de hipismo, e leilões. São apontados alguns dados também importantes sobre a equinocultura no Tocantins, 45% do rebanho é utilizado em esportes como vaquejada, rodeios, provas de laço e tambor, 35% para lazer, apenas 15% para seleção genética e 5% são destinadas a outros. Sobre o comércio equestre, são distribuídos, 65% são vendidos diretamente de um criador para outro, 25% em outras atividades e 10% são vendidos em leilões (MACEDO; ROSANOVA, 2013).

2.2 ANATOMOFISIOLOGIA HEPÁTICA

O aparelho digestório é composto por um conjunto de órgãos e algumas glândulas, são elas, salivares, fígado e o pâncreas (DYCE; SACK; WENSING, 2010). O fígado tem o papel de suma importância no organismo, possui ação no metabolismo da bilirrubina, ácidos biliares, gorduras, carboidratos, proteínas, também tem participação na neutralização de substâncias tóxicas e função imune (SANTOS; ALESSI, 2016). Realizam drenagem de líquidos, e são apresentados a células hepáticas antes do alimento que foi absorvido pelo processo de digestão ir para a circulação geral (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

A maior glândula do corpo anexada ao tubo digestivo é o fígado, além de se encontrar abaixo do diafragma, e ao lado direito na região abdominal (MELO, 2010). O fígado estende-se por todo plano mediano, e cranialmente a ele está localizado o diafragma, e caudalmente está em contato com o estômago e parte do intestino. Ele é recoberto pelo peritônio, com exceção de alguns lugares para a passagem da veia porta (hilo) (DYCE; SACK; WENSING, 2010). Em suas características normais o fígado se localiza profundamente aos espaços

intercostais 10-14, porém com a idade essa glândula pode se atrofiar (ASHDOWN; DONE, 2012).

A glândula hepática é de fácil modulação, e se adapta a forma dos órgãos adjacentes. É dividido em lobos hepáticos e se difere entre os mamíferos, e outra parte que difere o fígado equino da maioria dos mamíferos é ausência da vesícula biliar. O suplemento sanguíneo é fornecido pela artéria hepática, veia porta e ramo da artéria celíaca, porém os suprimentos variam de acordo com as espécies (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O fígado apresenta uma coloração vermelho acastanhado, aspecto mole e uma característica frágil (DYCE; SACK; WENSING, 2010). Possui uma superfície lisa, e uma face convexa ligada ao diafragma e a parte em contato com os órgãos abdominais é côncava. O peso dessa glândula em relação ao peso corpóreo varia de acordo com a espécie, sendo de 1 a 1,5% em animais herbívoros (SANTOS; ALESSI, 2016).

A principal função exócrina do fígado é a excreção da bile, um dos componentes principais da bile é a bilirrubina, que sua forma não conjugada ou indireta é metabolizada no fígado e necessita de três fases para o seu bom funcionamento, são eles, captação, conjugação e secreção (SANTOS; ALESSI, 2016). A bilirrubina é um dos responsáveis pelo pigmento da bile, a qual é produzida durante o processo de renovação dos eritrócitos (KLEIN, 2013).

A porção orgânica da bile 90% é composta pelos ácidos biliares, também produzidos no fígado, atuam como detergentes, e ajudam na eliminação de colesterol e fosfolípido e auxiliam na absorção de lipídeos e substância lipossolúveis (Vit. A, D, E e K) do intestino (SANTOS; ALESSI, 2016). A extração desses ácidos biliares do sangue portal é eficiente, porém é normal que quantidades baixas possam evadir-se para a circulação sistêmica (KLEIN, 2013).

No metabolismo das gorduras a glândula hepática tem a função de estratificação dos ácidos graxos em triglicerídeos para poder transportar para outros tecidos, produção de lipoproteínas para exportação, além de oxidar os ácidos graxos livres presentes na mitocôndria para se obter energia. No metabolismo do carboidrato a glândula hepática é responsável pela síntese, armazenamento e liberação de glicose. Além de possuir ações como neutralização de substâncias tóxicas, como alteração de atividades das reações enzimáticas, e o processo de biotransformação que são alteração de propriedades físicas de diversos compostos endógenos e exógenos (SANTOS; ALESSI, 2016).

Apesar de realizar síntese de 90% das proteínas plasmáticas, o fígado é o único local do organismo que sintetiza a albumina e fibrogênio. Além de ser responsável pela transformação de amônia livre em ureia, e realiza a eliminação do grupo amina e em

mamíferos é a forma principal. E para a imunização, as células de Kupffer atuam na artéria hepática removendo produtos de degradação da fibrina e outras partículas, e agindo na expulsão de antígenos do sangue portal antes que entrem em contato com células hepáticas (SANTOS; ALESSI, 2016).

Como supracitado, o fígado desempenha diversas funções, principalmente sanguínea, e 75% do sangue que chega ao fígado é levado pela veia porta, e paralelamente a veia porta 25 a 30% é distribuído pela artéria hepática em todos os lobos hepáticos, e posteriormente os sangues venosos e arteriais se misturam nos sinusoides. Os sinusoides são essenciais para uma adequada função do fígado, no lúmen deles tem presentes células de Kupffer que fazem parte do sistema imunológico do sistema hepático, expulsando os agentes infecciosos. (SANTOS; ALESSI, 2016).

O processo da circulação sanguínea que passa pela glândula hepática acontece com o sangue venoso dos capilares do trato intestinal que é drenado na veia porta, e leva-o para o fígado e isso faz com que os nutrientes absorvidos do alimento pelo intestino cheguem até a glândula hepática. O sangue então segue para a veia cava inferior, a qual após volta ao coração, iniciando assim todo o ciclo (MELO, 2010).

2.3 PRINCIPAIS AFECÇÕES HEPÁTICAS EM EQUINOS

Os equinos podem apresentar importantes afecções (WEST, 1996), entre elas as hepáticas são as mais comuns (ASHDOWN; DONE, 2012). E oriundos a essa afecção podem ocorrer diversos problemas no rebanho, e apresentar diversos sinais clínicos, como depressão, perda de peso, anorexia e icterícia (COLLIS; SYMONDS; SANSOM, 1979).

Os comprometimentos hepáticos são frequentes e podem ocorrer em todas as idades, sexo e raças (SMITH *et. al.*, 2003). E são classificadas em aguda ou crônica, e hepatocelulares ou biliares (FELÍCIO, 2018).

Entre as afecções hepáticas a cirrose hepática é uma lesão crônica e irreversível que provoca alteração na anatomia do fígado, resultante de um processo crônico de lesão hepatocelular e fibrose progressiva. Os nódulos característicos são decorrentes da tentativa do organismo de normalizar a função dos hepatócitos perdidos e a retração de tecido fibroso. As causas de cirrose são diversas, podem ocorrer por decorrência de obstrução biliar extra-hepática, colestase, hepatites crônicas devidas doenças infecciosas e outras várias doenças (SANTOS; ALESSI, 2016).

Um problema que pode causar em decorrência da estagnação da bile e de outras substâncias sendo elas, os sais biliares e a fosfatase alcalina na corrente sanguínea, é

denominado colestase, e como consequência dessa paralisação acontece uma diminuição ou escassez do fluxo biliar com presença de icterícia. E pode ocorrer de duas formas, extra-hepática causada por expansão das vias biliares devido invasão no lúmen, inflamação, cálculo, estenose ou tumor. Já o intra-hepático é por obstrução, carcinoma, lesões e principalmente lesões induzidas por medicamentos (POPPER; SCHAFFNER, 1970).

Uma dessas enfermidades é a doença hepática crônica que ocorre em mamíferos, só que com maior quantidade em cães e equinos, ocorre quando acontece comprometimento na capacidade de sintetizar e excretar algumas proteínas sanguíneas e a albumina sérica. Achados de hipoproteinemia ocorrem quando o animal tem uma má nutrição, e acontece devido à redução da produção de proteína plasmática no fígado (KLEIN, 2013).

Existem vários tipos de alterações inflamatórias que influenciam no bom funcionamento do organismo, como, inflamação hematogênicas que é a mais comum, inflamação no parênquima hepático, que é denominado hepatite, e as dos ductos biliares intra ou extra-hepáticos são conhecidos como colangite, e quando afetam tanto o parênquima quanto os ductos biliares, são designados como colangioepatite. A hepatite aguda geralmente é acompanhada a necrose das células hepáticas, e normalmente em equinos são ocasionados por bactérias ou vírus. E hepatite crônica, que são quando frequentemente os casos acompanham fibrose (SANTOS; ALESSI, 2016).

Abscessos hepáticos são mais comuns em bovinos, porém acontecem em todas as espécies, normalmente são assintomáticos e encontrados em necropsia, em cavalos o abscessos conlangíticos são causados por bactérias (SANTOS; ALESSI, 2016). Algumas outras afecções que podem acometer equinos são a colelitíase, tumor hepático, esteatose e intoxicação alimentar (FELÍCIO, 2018).

O fígado assim como demais órgãos podem ser alvo de patologias, dentre elas disfunção hepática que são divididas em hepatocelulares e colestásticas, fibrose hepática, doença hepática induzida por medicamentos (JESUS; SOUSA; BARCELOS, 2014). As disfunções hepáticas podem ser diagnósticas pelo teste de biopsia, são realizadas sedação, anestesia local e incisão entre os espaços 12° - 13° espaço intercostal do lado direito (ASHDOWN; DONE, 2012).

Existem também aquelas enfermidades originadas por endoparasitas, dentre elas a hepatopatia crônica, causado pelas larvas *S. edentatus*, *S. equinus* (SANTOS; ALESSI, 2016). Encefalopatia hepática é uma afecção que raramente pode acontecer, mas quando o animal é acometido, pode afetar o sistema nervoso e em casos mais graves, ocasionar falência total do

fígado, acontece geralmente por ingestão de plantas tóxicas, como *Senecio* e *Ambrosia elatior* (ASHDOWN; DONE, 2012).

2.4 BIOQUÍMICA CLÍNICA HEPÁTICA

Algumas enzimas pode evidenciar o comprometimento hepático. Os distúrbios hepáticos geralmente ocasionam aumento sérico destas enzimas e isto deve-se a alguns fatores como a morte celular ou lesões subletais, que em decorrer disso causam perdas irreversível dos constituintes celulares. Além disso, existem enzimas que podem se elevar na concentração sanguínea, e são divididos em dois grupos, as específicas para o fígado e as encontradas em outros tecidos além do fígado (ENGELKING; PARADIS, 1987).

As principais enzimas que são detectadas na glândula hepática dos cavalos e em altas concentrações são sorbitol desidrogenase (SDH), arginase (ARC), glutamato desidrogenase (GDH), e em contraste com as transaminases, esses níveis podem aumentar ou diminuir rápido, porém não são viáveis para a realização da leitura nos exames de bioquímica (ENGELKING; PARADIS, 1987). Existem enzimas que são distribuídas no organismo, mas que são encontradas com maior concentração no fígado e rins são elas, catecol-O-metiltransferase (COMT), e monoamina oxidase (MAO) (KLEIN, 2013).

Uma enzima de origem renal, mas que exerce grande atividade nos rins e fígado é a GGT, também é encontrada em todas as células, menos nas musculares, geralmente o seu aumento se deve pela a afecção colestase, pois a atividade enzimática é maior (RODRIGUES, 2005). A enzima γ -glutamiltransferase (GGT) é um bom indicador de presença de colestase extra-hepática devido estar presente na maioria dos animais, porém no pônei nem sempre é útil no diagnóstico de doenças hepatocelular por obstrução. (ENGELKING; PARADIS, 1987). A atividade sérica da enzima GGT pode sofrer influência de alguns fatores, como o sexo do animal (FRANCISCATO *et. al.*, 2006).

Nem todas as enzimas são produzidas no fígado, algumas são produzidas em outros tecidos ou produzidas no próprio fígado, mas encontradas também em outros locais e que podem estar em concentrações elevadas, embora algumas não sejam específicas possuem uma boa parcela de contribuição para que auxiliem em diagnósticos, devido sua especificidade, como em caso necrose hepática. Elas são, a aspartato aminotransferase (AST), lactato desidrogenase (LDH), isocitrato desidrogenase (CDI), fosfatase alcalina (FA) (ENGELKING; PARADIS, 1987).

A enzima FA é localizada nos rins, fígado, ossos e intestino, e as causas do aumento de FA estão relacionadas com a ação de alguns fármacos e afecções, como a obstrução biliar

extra-hepática (RODRIGUES, 2005). Outra enzima que também pode ser encontrada em outras regiões é o AST, porém em maior abundância nos músculos e fígado. Ela tem como função a catalisação da reação de transaminação de α – cetoglutamato e asparato em oxalacetato e glutamato. Em animais de esporte como o equino o AST é um bom teste de exame condicionamento físico, além de ser útil para indicações de lesões (RODRIGUES, 2005).

Entre as enzimas que são detectadas em outros órgãos além do fígado, são as do grupo da alanina aminotransferase (ALT), que estão presente nos rins, coração e músculos. É uma enzima que auxilia na detecção da extensão da lesão, porém animais grandes como equinos, a sua concentração é bem menor, e sua presença nos exames bioquímicos pode ser por diferentes causas, dentre elas, congestão hepática, hepatite tóxica ou infecciosa, necrose renal, pancreatite aguda, entre outras causas (RODRIGUES, 2005).

Em animais com afecções hepáticas podem ocorrer mudanças nos valores enzimáticos, dentre essas alterações está o aumento do número de enzimas no plasma, porém depende de alguns fatores como, o intervalo de liberação da enzima, tecido e local de origem (COLLIS; SYMONDS; SANSOM, 1979). Alguns fatores também podem interferir na atividade sérica da enzima creatina quinase, esses fatores são, o sexo, manejo, estado gestacional e idade (FRANCISCATO *et. al.*, 2006).

Para a leitura dos exames laboratoriais de enzimas, alguns fatores podem ter influência sobre o resultado, como idade, temperatura, as próprias enzimas (por algumas ter meia-vida mais curta que outras), a forma da entrega ao laboratório, método de coleta de sangue e o local retirado, o resultado também depende da gravidade e estágio do dano. O teste para leitura do plasma enzimático é importante, pois ele aponta se existe ou não perda de células integra na membrana, e auxilia em outros testes, dando especificidade em diagnóstico mais fidedigno de hepatopias (ENGELKING; PARADIS, 1987).

Não só a leitura de enzimas é importante para um bom diagnóstico, mas a interpretação de outros componentes, dentre eles o fibrinogênio que é uma proteína muito importante principalmente para indicar processos inflamatórios agudos, podendo permanecer alterado por dias. Possui outras importâncias também, como auxiliam na formação da cascata de coagulação, dando finalização ao processo e erando tampões, além de serem de origem hepática e realizarem sua síntese no fígado (GONZÁLES; SILVA, 2008). Outra proteína de grande importância são as albuminas que estão envolvidas no processo de equilíbrio ácido-básico e de distribuir corretamente a água pelo organismo, compondo grande parte da pressão oncótica. Seus valores alterados nos exames bioquímicos podem avisar que o animal esteja

com disfunção nos intestinos e fígado ou até indicativo de perdas dos rins, ou parte dele (NAOUM, 2007).

Além de enzimas e proteínas, existem também produtos naturais do metabolismo, que são produzidos através da arginase no fígado, que é a ureia, e apesar de ser produzida no fígado sua excreção é pela urina onde é dividida a quantidade ureia reabsorvida e a excretada, e então se une aos fluidos orgânicos. O seu valor elevado pode ser devido a uma falta de equilíbrio na dieta alimentar, onde o aumento proteico ou carência de energia fornecida pelo alimento pode influenciar no aumento de ureia nos resultados, ou uma alimentação com baixa quantidade proteica, que provocam a queda nos níveis de ureia (GONZÁLES; SILVA, 2008).

Os subprodutos também são necessários para a identificação principalmente de produtos hepáticos, como a bilirrubina, que é um subproduto gerado a partir da destruição da hemoglobina, além de outros produtos orgânicos. O subproduto bilirrubina é formado através da biliverdina reductase, que após esse processo é liberado no sangue pelos macrófagos, e no plasma ela se liga a albumina, e então uma parte migra para o fígado então e lá promovem a conjugação, sendo então dividida entre a forma livre que é a que está presente no plasma, conhecida como não conjugada ou bilirrubina indireta, ou a conjugada denominada bilirrubina direta, sua eliminação é através da bile, e em casos de afecções se transportam para tecidos, colorindo-os de uma cor amarelada, que são denominados icterícia. Suas causas de alterações nos exames bioquímicos podem ser decorrentes a distúrbios hepáticos, como a colestase, destruição de parênquimas hepáticos, obstruções biliares e anemias (NAOUM, 2007).

3. RELATO DE CASO

3.1 COLESTASE HEPÁTICA EM EQUINO

3.1.1 Histórico

Um equino (*Equus Caballus*), da raça Quarto de Milha, macho e com 13 anos de idade, foi atendido na propriedade durante o período de estágio no dia 17 de Abril de 2020, mediante a queixa de emagrecimento progressivo decorrente da suplementação ofertada, e não apresentava nenhum outro sinal clínico.

O animal é criado de forma estabulada, sendo alimentado com forragem fresca (*Cynodon sp.*) à vontade, 4,5 kg/dia de concentrado comercial (13% PB) e 3 kg/dia de aveia integral que eram divididos em três refeições com água e concentrado mineral à vontade. Logo após observar alterações de emagrecimento rápido, o proprietário levou o animal para o atendimento com o médico veterinário.

O animal foi atendido e no exame físico não apresentaram alterações como, mudança de temperatura, nem linfonodos aumentados e anormalidades nos batimentos cardíacos, porém apresentava icterícia moderada na mucosa oral observado na figura 1 (A), e notou-se o emagrecimento no exame clínico a qual pode ser observado na figura 2 (A). Também foram solicitados três exames complementares, o exame parasitológico OPG, bioquímico e hematológico.

Após a avaliação física, clínica e resultados dos exames complementares, a qual o hemograma teve diminuição de eosinófilos, o bioquímico apresentou aumento da enzima GGT, do fibrinogênio, bilirrubina total e indireta, o exame parasitológico OPG deu negativo, resultados esses que podem ser observados nas tabelas 1 e 2. O animal então, foi submetido a um tratamento com antibiótico enrofloxacina injetável 5%, 5 mg/kg, IV, SID, por um período de 12 dias. Vitamina B12, 2g/dia, IM, SID, por 30 dias, e Vitamina A, 2.000.000 UI/dia, VO, também por 30 dias. Foi administrado ornitina que além de ser um protetor hepático, é um medicamento que ajuda no combate de disfunções hepáticas causadas por alguns alimentos, ornitidina injetável, 4 mg/kg/dia, IV, SID, por 7 dias. Suplemento vitamínico mineral e eletrolítico, 10 ml/dia, VO, por 30 dias.

Outro método de grande importância para o tratamento refere-se às mudanças na alimentação, proibição da aveia, e fornecimento do milho integral moído, 200 gramas, TID, por um período de 30 dias. Além de 4 horas de sol por dia como complementação vitamínica, fornecimento de concentrado mineral, água à vontade e volumoso. Segundo o proprietário após dez já se pode obter resultados positivos, como a diminuição da icterícia.

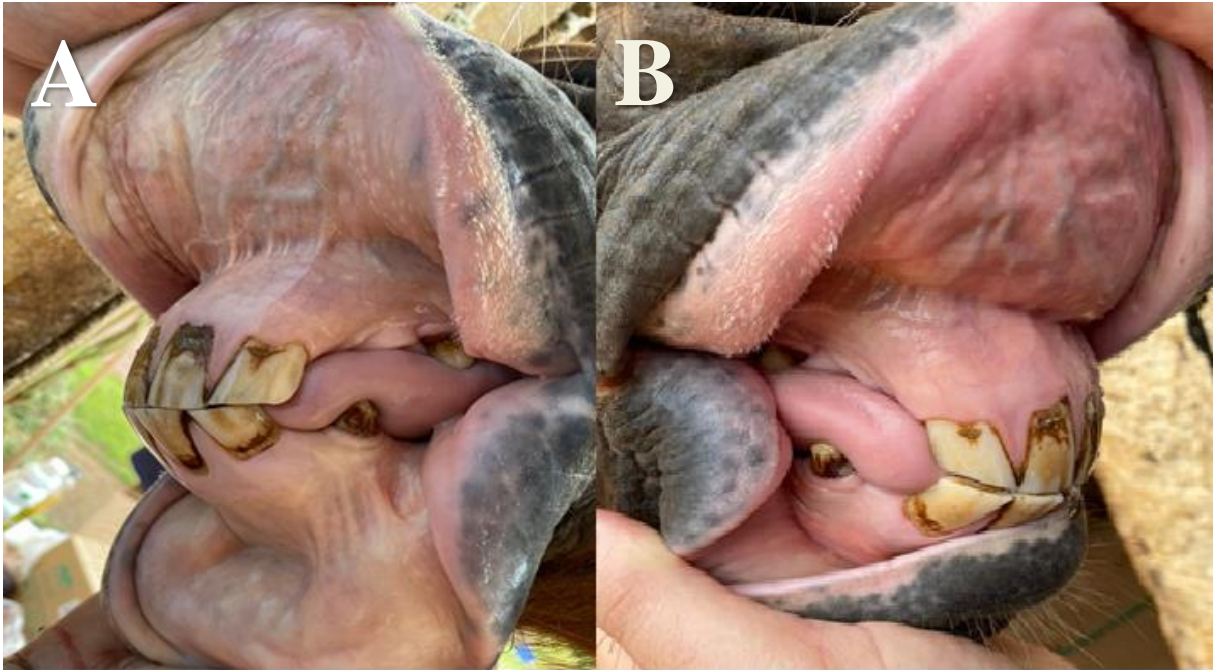


Figura 1- Mucosa oral de equino (*Equus caballus*) com colestase. A – Mucosa levemente icterica antes do tratamento. B – Mucosa normocorada pós-tratamento. Fonte: Arquivo pessoal Prof. Me. Guilherme Augusto Motta.

Entre os períodos que se iniciou a consulta, 17 de abril de 2020 e a última visita em 25 de maio de 2020 não ocorreram quadros de pioras, apenas evolução do estado clínico e físico do animal, apresentando a ausência de icterícia e aumento do score corporal do paciente, pelagem com mais brilho, características que podem ser observadas na figura 2, onde vai mostrar o condicionamento físico antes do tratamento e após o animal ser submetido ao tratamento. E na última visita o animal foi submetido a outros exames clínicos, auscultação, avaliou-se novamente o score corporal, mucosas e exames complementares hemograma e bioquímico para conferir a real situação que o animal se encontrava, confirmando assim um bom prognóstico do animal.



Figura 2 – Aspecto físico de equino (*Equus caballus*) com colestase. **A –** Notar volume reduzido das grandes massas musculares, redução do volume abdominal e pelagem opaca antes do tratamento. **B –** Notar aumento do volume das grandes massas musculares, aumento do volume abdominal e melhora da qualidade da pelagem após o tratamento. Fonte: Arquivo pessoal Prof. Me. Guilherme Augusto Motta.

3.1.2 Exames Complementares

Foram solicitados os exames complementares hemograma, bioquímica clínica e parasitológico. Os resultados estavam alterados, porém com um bom prognóstico para o paciente, devido à influência de alguns fatores, evolução que ainda estava baixa e o tempo rápido de procura de médico veterinário do proprietário.

Os resultados obtidos nesses exames laboratoriais podem ser observados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Variáveis eritométricas, leucométricas e plaquetas de equino (*Equus caballus*) com colestase.

HEMOGRAMA			
Variáveis	Exame pré-tratamento	Exame pós-tratamento	Valores Referência
He ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	6,05	6,04	5,5 – 9,5
Hb (g/dL)	10,1	9,8	8 – 14
Ht (%)	31,4	30,6	24 – 44
VCM (fL)	52,0	50,8	39 – 52
HCM (pg)	16,6	16,2	15,2 – 18,6
CHCM (g/dL)	31,1	32,0	31 – 35
LEUCOGRAMA			
Lt ($/\mu\text{L}$)	9.200	8.200	6.000 – 12.000
Neu ($/\mu\text{L}$)	5.704	4.756	2.100 – 9.000
Linf ($/\mu\text{L}$)	3.128	3.362	900 – 6.000
Mon ($/\mu\text{L}$)	276	82	120 – 1.200
Eos ($/\mu\text{L}$)	92	-	100 – 1.400
Bas ($/\mu\text{L}$)	-	-	Raros
Plaquetas: ($/\mu\text{L}$)	113.000	138.000	100.000 – 260.000

Fonte: Laboratório Cerrado, 2020.

Tabela 2: Atividade enzimática e metabolitos sanguíneos de equino (*Equus caballus*) com colestase.

Variáveis	Exames pré-tratamento	Exames pós-tratamentos	Valores Referência
Creatinina (mg/dL)	1,9	1,9	1,2 – 1,9
Ureia (mg/dL)	27,8	30,4	21 – 51
Proteínas Totais (g/dL)	6,2		5,2 – 7,9
Albumina (g/dL)	3,6	3,6	2,6 – 3,7
Globulina (g/dL)	2,6		2,6 – 4,0
Fosfatase Alcalina (u/L)	213	295	143 – 395
GGT (u/L)	23,5	18,6	4,3 – 13,4
Bilirrubina Total (mg/dL)	2,79	1,16	1,0 – 2,0
Bilirrubina Direta (mg/dL)	0,39	0,33	0 – 0,4
Bilirrubina Indireta (mg/dL)	2,4	0,83	0,2 – 2,0
ALT (u/L)	8	13	3 – 23
AST (u/L)	336,9	404,9	226-366
Proteína plasmática: (g/dL)	7,0	6,6	6,0 – 8,0
Fibrinogênio: (mg/dL)	600	400	100 – 400

Fonte: Laboratório Cerrado (2020).

Foi solicitado o exame parasitológico de fezes, a qual o resultado deu negativo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 17 de abril de 2020 foram solicitados os primeiros exames complementares, a qual se observou alterações no hemograma, e foram obtidos como resultados a diminuição de eosinófilos. O baixo nível de eosinófilos se dá devido elas se transportarem para a margem ou serem capturadas nos tecidos, isso faz com que os estímulos de enzimas nos eosinófilos sejam bloqueados, podendo ser causado por estresse ou inflamação (GONZÁLEZ; SANTOS, 2005). Além de também ser causada por uso de fármacos esteroides e hiperadrenocorticismos, a eosinopenia ocorre principalmente pela diminuição de algumas células da medula óssea (GONZÁLEZ; SILVA, 2008). O equino atendido era um animal dócil, e não estava fazendo uso de medicamentos, descartando hipóteses de serem sugestivas decorrente a estresse e uso de medicamentos, sendo a causa mais provável a presença de uma inflamação originada dos distúrbios alimentares.

Pode se observar também no primeiro hemograma, que havia aumento de fibrinogênio, onde o seu local de síntese é no fígado, e pode ser aumentado decorrente a processos inflamatórios (GONZÁLES; SANTOS, 2005). Constando assim a ocorrência de um processo inflamatório, porém como no resultado outras enzimas e subprodutos estavam aumentados indicando alterações no fígado do paciente, suspeita-se que a causa do aumento de fibrinogênio seja devido a um processo inflamatório no fígado. E uma afecção que pode ser estimulada pelo processo inflamatório é a colestase, e como consequência ocorre à diminuição da passagem de sais biliares e outros componentes devido à citocinas liberadas pelos processos inflamatórios (TRAUNER; FICKERT; STAUBER, 1999).

Entre os pedidos de exames complementares da primeira consulta, tem o de bioquímica clínica a qual foram observados o desempenho de algumas proteínas e enzimas essenciais, e nele constava o aumento da enzima GGT, que mede a atividade sérica do fígado, indicando quando tem alguma disfunção ou está tudo normal. Essas enzimas GGT também fazem parte da membrana das células do epitélio biliar, sua elevação pode ser influenciada por uso de drogas, como o caso de corticosteroides ou devido à presença de algumas enfermidades que podem causar o aumento de atividades enzimáticas, como a colestase. E para cavalos a enzima GGT é sensível para reconhecer quando há presença de colestase, tornando-a enzima de eleição colestática (GONZÁLES; SANTOS, 2005).

O animal apresentava icterícia moderada, e isso pode ser decorrente a afecção colestase que ocasionou uma desordem e também acúmulo da bilirrubina no sangue e consequentemente se depositam em outros tecidos em grande abundância, tingindo-os levando justamente a coloração amarelada denominada icterícia (NAOUM, 2007).

Os ácidos biliares indicam presença de colestase, obstrução biliar ou lesão hepática, e os níveis elevados de bilirrubina total são indicadores da diminuição da função hepática, dentre as alterações no primeiro exame bioquímico solicitado pode-se perceber o número elevado de bilirrubina total e indireta (GONZÁLES; SILVA, 2008). Já o aumento da bilirrubina indireta indica que teve alteração extra-hepática por ela não ter sido conjugada ainda, sendo que seu processo de conjugação acontece no fígado, como ele não estava conjugada, ela não tinha passagem pelo fígado, tornando uma causa extra-hepática (NAOUM, 2007). Indicando assim diminuição na função hepática e disfunção extra-hepática.

Baseado nos exames clínicos e laboratoriais estabeleceu-se o diagnóstico de colestase, e após o tratamento a qual foi submetido em poucos dias notou-se melhoras. Na última abordagem clínica, o paciente foi submetido a outros exames, a qual os níveis de fibrinogênio se encontravam normais, o animal ainda se encontrava com eosinopenia (GONZÁLES; SANTOS, 2005).

Já no último teste de bioquímica clínica, as enzimas GGT ainda se encontram aumentadas, mas seu valor se encontra menor que os do primeiro teste bioquímico, indicando assim a evolução do tratamento, e recuperação da glândula hepática. O paciente não apresenta mais icterícias, decorrente principalmente da normalização dos parâmetros de bilirrubina, fazendo com que a mucosa voltasse à coloração normal.

Notou-se, porém o aumento da enzima AST que tem seu aumento relacionado a vários fatores, como hemólise, deficiência da vitamina E, uso de alguns medicamentos e até exercícios intensos, a enzima aspartato aminotransferase é usada também para medir o condicionamento físico de animais esportivos. Como o equino está em processo de recuperação, e é um animal de esporte podemos induzir que o aumento da enzima AST não esteja ligado diretamente à afecção e sim a seu condicionamento físico ou prática de algum exercício como corrida, antes de ser avaliado bioquimicamente (GONZÁLES; SILVA, 2008).

Porém o aumento do AST pode também está relacionada uma sobrecarga que se desencadeou devido o valor diário da dieta hiperproteica ter sido elevado, já que para um animal com afecções hepáticas é indispensável uma boa alimentação energética e proteica para uma boa recuperação do órgão, e devido o paciente ser diagnosticado com colestase hepática, foi receitada uma dieta balanceada com esses componentes, a qual o não cumprimento da quantidade adequada pode causar aumento nos níveis de aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase (RALSTON, 1990).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho buscou relatar um caso sobre a afecção colestase hepática, abordando as causas que levam ao surgimento dessa enfermidade bem como interpretação de exames e abordagem das alterações encontradas.

O paciente apresentou um bom prognóstico, com recuperação rápida e ao realizar o retorno após 10 dias, mediante reavaliação confirmou-se a integridade da saúde do animal.

A procura pelo atendimento médico-veterinário ao manifestar os sinais clínicos associada à participação do proprietário foram fatores que ajudaram para que se alcançasse um bom resultado e menor tempo de recuperação, devido ser diagnosticado ainda na fase inicial não resultando em maiores comprometimentos.

REFERÊNCIAS

- ASHDOWN, R. R.; DONE, S. H. **ATLAS COLORIDO DE ANATOMIA VETERINÁRIA**: de equinos. 2. ed. London: Elsevier Editora Ltda, 2012. 648 p. 2 v. Tradução de Marcelo Fernandes de Souza Castro.
- BATISTA, Ch. **Indicadores de lesão e função hepática**. 2016. 9 f. - Curso de Ciências Veterinárias, Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2016. Cap. 10. Disponível: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2016/07/seminario_Chester.pdf. Acesso em: 18 maio. 2020.
- COLLIS, K. A.; SYMONDS, H. W.; SANSOM, B. F. The half-life of glutamate dehydrogenase in plasma of dry and lactating dairy cows. **Research In Veterinary Science**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 267-268, set. 1979. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0034-5288\(18\)32850-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0034-5288(18)32850-9).
- COSTA, E.; DIEHL, G. N.; SANTOS, D. V.; SILVA, A. P. S. P. Panorama da Equinocultura no Rio Grande do Sul. **Informativo Técnico**, Secretária da Agricultura Pecuária e Agronegócio. Rio Grande do Sul, n. 5, ed. 5, p. 1-9, 2014. Disponível em: <https://seapi.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101333-inftec-50-panorama-da-equinocultura-no-rio-grande-do-sul.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2020.
- DAVOUDI, S. M.; ESHAGIAN, M.; NASAB, M. E. Overview of Hepatic Disease in Large Animals. **Society Of Education**, Iran, v. 4, n. 4, p. 12-20, dez. 2013..
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G.. **TRATADO DE ANATOMIA VETERINÁRIA**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2010. 1714 p.
- ENGELKING, L. R.; PARADIS, M. R.. Evaluation of Hepatobiliary Disorders in the Horse. **The Veterinary Clinics Of North America: Equine Practice**, Massachusetts, v. 3, n. 3, p. 563-583, dez. 1987. Doi: 10.1016 / s0749-0739 (17) 30665-x.
- FELÍCIO, P. R. G. **MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO DE DOENÇA HEPÁTICA EM EQUINOS**. 2018. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2018.

FRANCISCATO, C.; LOPES, S. T. A.; VEIGA, Â. P. M.; MARTINS, D. B.; EMANUELLI, M. P.; OLIVEIRA, L. S. S. Atividade sérica das enzimas AST, CK e GGT em cavalos Crioulos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, p. 1561-1565. out. 2006.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA: TEXTO INTRODUTÓRIO**. Porto Alegre: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2008. 347 p. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/livros/Analises_Clinicas_Vet.pdf. Acesso em: 3 jun. 2020.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SANTOS, A. P. **ANAIS DO 2 SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL**. 2005. ANAIS 2 SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 91 p. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/anais%20II%20simposio.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE] (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **EFETIVO DOS REBANHOS, POR TIPO DE REBANHO**. Rome: IBGE, 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado> Acesso em: 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **EFETIVO DO REBANHO**: unidade: cabeças. Unidade: cabeças. 2019. Rome: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/18/0?indicador=16541&localidade1=17&tipo=grafico>. Acesso em: 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Número de Estabelecimentos Agropecuários com Equinos: Unidades**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6921#resultado>. Acesso em: 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Variável de Cabeças de Equinos nos Estabelecimentos Agropecuários: Cabeças**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6921#resultado>. Acesso em: 02 abr.2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Número de Estabelecimentos Agropecuários que Venderam Equinos: Unidades**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6921#resultado>. Acesso em: 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Variável - Número de Cabeças de Equinos Vendidas nos Estabelecimentos Agropecuários: Cabeças**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6921#resultado>. Acesso em: 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Variável – Valor da Venda de Cabeças de Equinos nos Estabelecimentos Agropecuários (Mil Reais)**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6921#resultado>. Acesso em 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). **Produto Interno Bruto: PIB**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM (org). **Efetivos dos rebanhos, por tipo de rebanho, segundo o Brasil, as Grandes Regiões e as Unidades da Federação**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>. Acesso em: 02 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Variável - Valores a preços correntes (Milhões de Reais): Agropecuária**. 2019. Elaborado pelo IBGE - Contas Nacionais Trimestrais. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1846#/n1/all/v/all/p/-1/c11255/90687,90691,90696,90705,90706,90707,93404,93405,93406,93407,93408,102880/l/v,,c11255+t+p/resultado>. Acesso em: 03 abr. 2020.

IBGE (Brasil). **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2010. Brasil. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 04 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Produto Interno Bruto a preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações - **Referência 2010: Variável - Produto Interno Bruto a preços correntes**. 2017. Brasil e Unidade da Federação. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938#resultado>. Acesso em: 04 abr. 2020.

SANTOS, B. E. S.; BRANDI, R. A.; GAMEIRO, A. H. Estudo do mercado e produção do cavalo Brasileiro de hipismo no estado de São Paulo. **Pubvet**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 1-11, fev. 2018. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.22256/pubvet.v12n2a35.1-11>.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Ranking - Todos do Brasil por Efetivo do rebanho: em cabeças**. 2017. Disponível em:

https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html.
Acesso em: 06 abr. 2020.

IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Cartograma - Equinos do Brasil por Efetivo do rebanho: em cabeças. 2017**. Rebanho Equino. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=75665. Acesso em: 06 abr. 2020.

JESUS, G. C.; SOUSA, H. H. B. A.; BARCELOS, R. S. S. PRINCIPAIS PATOLOGIAS E BIOMARCADORES DAS ALTERAÇÕES HEPÁTICAS. **Estudos**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 525-537, jun. 2014.

KLEIN, B. G. **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2013. 1599 p

KULLAK-UBLICK, G. A.; MEIER, P. J. MECHANISMS OF CHOLESTASIS. **PATHOPHYSIOLOGY OF LIVER DISEASE**, Switzerland, v. 4, n. 2, p. 357-385, maio 2000.

LIMA, R. A. de S.; SHIROTA, R.; BARROS, G. S. de C.. **ESTUDO DO COMPLEXO DO AGRONEGÓCIO CAVALO**: relatório final. Piracicaba: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Esalq/usp, 2006. 251 p. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo-a-relatorio-completo.aspx>. Acesso em: 27 abr. 2020.

MACEDO, D. B.; ROSANOVA, C. O Complexo Agronegócio do Cavalo. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, 4 ed, 2013, Palmas. **Jornada Científica**. Palmas: Ifto, 2013. v. 1, p. 1-4. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/jice/paper/viewFile/5832/3116>. Acesso em: 06 abr. 2020.

MELO, C. U. **ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS**. Rio Grande do Norte: UFRN, 2010. 144 p.

NAOUM, P. C. DOENÇAS QUE ALTERAM OS EXAMES QUÍMICOS. **Academia de Ciência e Tecnologia de São José do Rio Preto - SP**, São Paulo, 161 p. 2007.

NUNES, L. F.; NEVES, A. P.; LUEDKE, F. E.; CORRÊA, R. C.; SANTOS, S. I. **APROXIMANDO PESSOAS E CAVALOS: DO LAZER À INCLUSÃO SOCIAL**. 2015. ANAIS DO VII Salão Internacional de Ensino Pesquisa e Extensão – Universidade Federal do Pampa, v.7, n.3. Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Pampa, 2 p. Disponível em: <http://200.132.146.161/index.php/siepe/article/view/15044/4670>. Acesso em: 06 abr. 2020.

POPPER, H.; SCHAFFNER, F. PATHOPHYSIOLOGY OF CHOLESTASIS. **HUMAN PATHOLOGY: A Clinicopathologic Quarterly**, New York, v. 1, n. 1, p. 1-24, mar. 1970.

RALSTON, S. L. Clinical Nutrition of Adult Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, New Jersey, v. 6, n. 2, p. 339-354, 1 ago. 1990. Disponível em: [https://scihub.tw/https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30545-X](https://scihub.tw/https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30545-X). Acesso em: 28 jun. 2020.

RODRIGUES, R. **ENZIMAS DE USO NA CLÍNICA VETERINÁRIA**. 2005. ANAIS 2 SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 12 p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/results?q=Anais+II+&domains=www.ufrgs.br&siteSearch=www.ufrgs.br>. Acesso em: 3 jun. 2020.

RODRIGUES, J. S., ALÉSSIO, F. N., OLIVEIRA, K., SABBA, O.J., SULEIMAN, T. P., SÁ, J. C. **Agronegócio do cavalo Quarto de Milha no Brasil**. VII SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP – DRACENA, 7., Unesp, 2011. Dracena, SP. 4 p. Disponível em: https://www.dracena.unesp.br/Home/Eventos/SICUD192/Agronegocio_do_cavalo_Quarto_de_Milha_no_Brasil.pdf. Acesso em: 06 abr. 2020.

ROBINSON, M; GOPINATH, G; HUGHES, D. L. HISTOPATHOLOGY OF ACUTE HEPATITIS IN THE HORSE. **Journal Of Comparative Pathology**, United Kingdom, v. 85, n. 1, p. 111-118. (1975). DOI:10.1016/0021-9975 (75) 90089-4. Disponível em: [https://scihub.tw/10.1016/0021-9975\(75\)90089-4](https://scihub.tw/10.1016/0021-9975(75)90089-4). Acesso em: 17 maio 2020.

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. **Patologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2016. 856 p.

SEAGRO. **Torneios equestres e competição de vacas leiteiras encerram atividades do Portal da Pecuária na Agrotins 2019**. 2019. Disponível em: <https://seagro.to.gov.br/noticia/2019/5/11/-torneios-equestres-e-competicacao-de-vacas->

leiteiras-encerram-atividades-do-portal-da-pecuaria-na-agrotins-2019/. Acesso em: 03 abr. 2020.

SECRETÁRIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E AQUICULTURA DO TOCANTINS [SEAGRO]. **Mostra de cavalos, éguas e jumentos de raça pode ser conferida na Agrotins**. 2015. Disponível em: <https://seagro.to.gov.br/noticia/2015/5/6/mostra-de-cavalos-eguas-e-jumentos-de-raca-pode-ser-conferida-na-agrotins/>. Acesso em: 03 abr. 2020.

SMITH, M. R. W; STEVENS, K. B.; DURHAM, A. E; MARR, C. M. Equine hepatic disease: the effect of patient- and case-specific variables on risk and prognosis. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 35, n. 6, p. 549-552, (2003). DOI 10.2746/042516403775467207. Disponível em: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.2746/042516403775467207>. Acesso em: 18 maio 2020.

TRAUNER, M.; FICKERT, P.; STAUBER, R. E. Inflammation-induced cholestasis. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, Austria, v. 14, p. 946-959, 28 abr. 1999.

WEST, H. J. Clinical and pathological studies in horses with hepatic disease. **Equine Veterinary Journal**, United Kingdom, v. 28, n. 2, p. 146-156, (1996). DOI 10.1111/j.2042-3306.1996.tb01607.x. Disponível em: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1996.tb01607.x>. Acesso em: 17 maio 2020.