

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta tese  
será disponibilizado somente a partir  
de 01/02/2021.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP**

**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL DE EQUINOS  
SUBMETIDOS À ENTEROTOMIA DE CÓLON  
DESCENDENTE COM APLICAÇÃO OU NÃO DE  
BIOMATERIAL**

Helena Cristina Delgado Brito

Médica Veterinária

2019

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP**

**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL DE EQUINOS  
SUBMETIDOS À ENTEROTOMIA DE CÓLON  
DESCENDENTE COM APLICAÇÃO OU NÃO DE  
BIOMATERIAL**

**Discente: Helena Cristina Delgado Brito**

**Orientador: Prof. Dr. Aureo Evangelista Santana**

**Coorientadora: Dra. Leticia Abrahão Anai**

**Tese apresentada à Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias –  
Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como  
parte das exigências para a obtenção do  
título Doutora em Cirurgia Veterinária.**

**2019**

B862a Brito, Helena Cristina Delgado  
Avaliação clínica e laboratorial de equinos submetidos à enterotomia de cólon descendente com aplicação ou não de biomaterial / Helena Cristina Delgado Brito. -- Jaboticabal, 2019  
87 p. : il., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal  
Orientador: Aureo Evangelista Santana  
Coorientadora: Letícia Abrahão Anai

1. Aderências intestinais. 2. alteplase. 3. carboximetilcelulose. 4. gastrenterologia equina. 5. videolaparoscopia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

TÍTULO DA TESE: AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL DE EQUINOS SUBMETIDOS À ENTEROTOMIA DE CÓLON DESCENDENTE COM APLICAÇÃO OU NÃO DE BIOMATERIAL

**AUTORA: HELENA CRISTINA DELGADO BRITO**  
**ORIENTADOR: AUREO EVANGELISTA SANTANA**  
**COORIENTADORA: LETÍCIA ABRAHÃO ANAI**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIRURGIA VETERINÁRIA, pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. AUREO EVANGELISTA SANTANA  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Dra. DANIELA GOMES DA SILVA  
Médica Veterinária Autônoma / Jaboticabal/SP



Profa. Dra. PAOLA CASTRO MORAES  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / Unesp - Jaboticabal



Profa. Dra. THAIS GOMES ROCHA  
Departamento de Clínica Veterinária-FMVZ/UNESP / Botucatu/SP



Prof. Dr. PAULO ALEÁCIO CANOLA  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 01 de fevereiro de 2019

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

HELENA CRISTINA DELGADO BRITO - nascida na cidade do Rio de Janeiro, RJ, no dia 03 de setembro de 1984, filha de Mário Luiz de Barros Brito e Sandra Maria Delgado Brito. Médica Veterinária graduada pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com início em agosto de 2005 e término em dezembro de 2010. Ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária nesta mesma Universidade em março de 2011 com bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sob orientação do Professor Doutor Guilherme de Camargo Ferraz, obtendo título de mestre com a dissertação “Alterações no equilíbrio ácido-base em equinos submetidos à prova de três tambores ou à competição de enduro de 160 km”. Possui especialização em Docência no Ensino Superior pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC. Atualmente é doutoranda do programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária, sob orientação do Professor Doutor Áureo Evangelista Santana e financiada em forma de bolsa pela CAPES, e em forma de auxílio regular e bolsa pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP – processos números 2015/17504-7 e 2016/09713-8).

*“Temos mais amigos do que imaginamos. Quem tem amigo do bem, tem tudo! Tem Deus ao lado. Deus age para o bem através de bons amigos.”*  
*Victor Hugo Deppman*

Dedico:

À minha mãe, meu marido e meus filhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que durante o caminho mostrou-me que sim, Ele está lá por mim, mesmo durante as várias vezes nas quais duvidei que merecia seu amor.

À minha Mãe eu agradeço por todo o apoio durante toda a minha vida, que foi certamente indispensável. Você que segurou toda a minha carga emocional, as minhas incertezas, me colocou pra frente, me incentivando, me dizendo o quanto eu era capaz e que eu jamais duvidasse disso. Durante essa longa caminhada você esteve lá pra mim constantemente, mesmo tendo outras tarefas, tomou para si o papel de mãe do meu primogênito (Lucas) para que eu pudesse terminar essa pesquisa. Te amo mãe.

Ao meu Pai (em memória) por ter me ensinado muitos valores, que me norteiam até hoje, tanto na vida pessoal quanto na profissional. Agradeço por ter me dado tanto amor e carinho durante minha juventude. Não me esqueço do dia em que discutíamos a escolha da profissão e ouvi palavras de incentivo que me motivam até hoje e estórias que inspiram meu caminho.

Às minhas Irmã Liz e ao meu sobrinho Matheus, por estarem sempre presentes nos momentos difíceis para me alegrar. Amo vocês.

Às minhas irmãs Anna e Sandra, por estarem sempre torcendo por mim, e sendo exemplos a distância. Mesmo que a convivência nos tenha faltado, amo vocês.

Ao meu companheiro Fabio, que esteve sempre comigo durante esses 8 anos, sendo peça fundamental na minha jornada. Obrigada por cuidar do nosso filho (Heitor) dando a ele todo o amor e confortá-lo quando a minha ausência era sentida. Obrigada meu amor, por enfrentar tudo isso ao meu lado. Amor pra eternidade.

Meus filhos, Lucas e Heitor, tudo o que eu faço, faço por vocês. Nunca pensei que seria mãe de dois meninos tão maravilhosos. Me sinto honrada de poder conviver neste plano com vocês; vocês me ensinam diariamente que o amor é o único caminho certo nesta vida.

À minha família de Jaboticabal. Sem o apoio de vocês eu jamais chegaria onde cheguei.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Aureo Evangelista Santana, por toda a confiança, amizade, consideração, além da orientação acadêmica. Um exemplo de profissional, humano e dedicado.

À minha coorientadora Doutora Letícia Abrahão Anai por todas as sugestões, pelo companheirismo, carinho e amizade.

À Doutora Luisa Gouvêa Teixeira pela idealização e confecção dos biomateriais desta pesquisa e também pelos anos de amizade.

Ao meu irmão de orientação Nathan, ou “Neithan”, por ter sido um verdadeiro parceiro, enfrentando ao meu lado todas as dificuldades, como se fossem suas e arrumando soluções para meus problemas, como se fossem seus. Minha eterna gratidão e amizade.

Ao meu novo amigo Fausto, cuja presença foi fundamental, não só para me ajudar no experimento em si, mas por sempre tentar me tornar uma pessoa melhor. Gratidão é pouco para expressar o quanto devo a você.

À Profa. Dra. Thais Gomes da Rocha, a irmã que a vida me deu, minha telha quebrada, você foi um dos melhores presentes que a pós-graduação me deu. Além da amizade, é um exemplo de mãe, de profissional, e é uma daquelas pessoas que você quer sempre por perto! Te amo amiga!

À Camila Pinho Balthazar da Silveira, ou simplesmente Bya, a amiga que a vida colocou em meu caminho e se fez muito presente em vários aspectos da minha vida. Agradeço por todo o seu apoio! Sua família passou a ser minha família também, me trazendo muita alegria e amor. Te amo mulher.

À minha equipe, Fausto, Nathan, Caio, Marina, Yuri, Samara, Renatinha, Duda e, Michelly. Foi maravilhoso poder contar com a ajuda de vocês! Aprendi muito e tive muita sorte de poder contar com pessoas tão incríveis e inteligentes. Obrigada por todas as risadas e alegria que vocês trouxeram para a minha vida durante esse experimento.

À Dra. Mayara Gonçalves Fonseca, minha amiga e companheira de projetos insanos, muito obrigada por toda a ajuda com a estatística e também por sempre me motivar com tanto carinho.

À equipe da fase experimental dos leporinos (vulgo periquelhas), Luisa Gouvea Teixeira, Julielton Barata, Rozana Wendler da Rocha e Fernanda Martinato por todos os momentos de aprendizado, sempre com muita diversão.

À equipe do LPCV, Fernanda, Patrícia (Jabalinha), Luis Fernando, Amanda, Aninha, Frederico, Livia, Daniel, Edmilson, Karol, Gi e Juliana. Vocês são outra família que eu construí durante esse ciclo de vida. Foram muito ensinamentos, amizade, compreensão.

À Profa. Dra. Michelly Fernandes Macedo, pelas sugestões durante e a banca de qualificação e por toda a ajuda durante a execução desse experimento. Não posso deixar de agradecer por toda a amizade, força e carinho que me foi dado durante toda a sua estadia aqui.

Às minhas amigas, Kalina (e Maya), Mônica (e Laurinha e Bianca), por terem me dado apoio, vocês foram muito importantes em diversos momentos para mim.

A todos os meus amigos do Rio de Janeiro, que deixaram essa caminhada mais leve através de nossas conversas, risadas e encontros esporádicos. Mesmo com a distância vocês sempre se fizeram presentes em minha vida.

À Doutora Daniela Gomes da Silva por toda a ajuda e paciência na realização da técnica de elisa, e também pela participação na banca de defesa.

Ao Prof. Dr. Carlos Augusto Araújo Valadão pela disponibilização da estrutura do Laboratório de Anestesiologia Experimental de Grandes Animais da FCAV/UNESP (LAEGA), para a realização dos procedimentos cirúrgicos e alojamento dos animais, e também pela amizade, pelos valiosos conselhos e confiança.

Ao Prof. Dr. Paulo Alécio Canola pela sua valiosa contribuição na realização desta tese, com sua experiência profissional, equipamentos, participação na banca de defesa, amizade e conselhos.

À Profa. Dra. Paola de Castro Moraes, por toda a contribuição durante a execução do projeto (desde a fase experimental com leporinos), pela participação na banca de defesa e por toda a gentileza com a qual sempre me recebeu, no estágio de docência e no dia a dia.

Ao Dr. Bruno Biagioli e ao Prof. Dr. Alex Sandro Campos Maia por terem gentilmente cedido o espaço físico para o alojamento dos equinos.

Aos funcionários Odair Oian (Deko) e Edson, por terem realizado o trato dos animais com tanto carinho e dedicação.

Aos Residentes do setor de Grandes Animais, Carol, Mayara, Thaisa, Pedro, Gabriel e Anna pela ajuda durante a utilização das instalações do hospital veterinário.

Aos funcionários da esterilização, Joseane e Marcelo que sempre foram mais do que solícitos, dispensaram seu tempo e amizade na correria deste experimento.

Ao Funcionário Paulo pela realização de todas as eletroforeses de forma rápida e eficiente e também pela amizade.

À supervisão e aos funcionários do Hospital Veterinário por darem todo o apoio necessário para a realização deste experimento.

Aos alunos de iniciação científica Caroline Karmensek, Rafaela Kapritchkoff e Matheus Serrano que desde o início despuseram seu tempo e energia nos cuidados dos animais, muito obrigada.

Às “meninas”, as éguas que permitiram a realização deste experimento: Olhos Claros, Dina, Xuxa, Angélica, Quebrada, Cinquenta (50), Cindy, Margie, Cabecinha, Pampa Véia, Sênior, Sky, Dondoka, Piratinha Garçona, Zaina, Tristeza, Britney, Mayada, Mulan, Selma, Paty, Vovó Zilda, Prenhuda (Glória) e Daciolinho (surpresinha). Conviver com vocês foi um dos maiores aprendizados que a vida pôde me proporcionar. O amor por cavalos me fez chegar até aqui, e ao conviver com vocês, mesmo em meio a coices e mordidas, aprendi muito como ser humano e como médica veterinária.

Agradeço a todos que possam ter contribuído direta ou indiretamente para a execução deste trabalho e que por ventura não tenham sido citados aqui.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo financiamento integral desta pesquisa. Processo FAPESP 2015/17504-7 (auxílio regular) e 2016/09713-8 (bolsa de doutorado).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 (Processo nº 1542519 – bolsa de doutorado).

## SUMÁRIO

	Página
Certificado da Comissão De Ética No Uso De Animais.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT .....	v
LISTA DE ABREVIATURAS.....	vi
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais.....	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 Revisão de literatura.....	2
1.2.1 Trauma cirúrgico e resposta tecidual.....	2
1.2.2 Incidência das aderências pós-cirúrgicas em equinos .....	4
1.2.3 Estratégias profiláticas .....	5
1.3 Referências.....	7
CAPÍTULO 2 - PARÂMETROS CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS E PERITONEAIS DE ÉGUAS SUBMETIDAS À ENTEROTOMIA DE CÓLON MENOR COM APLICAÇÃO DE BIOMATERIAL ASSOCIADO OU NÃO À ALTEPLASE.....	11
RESUMO .....	12
1.INTRODUÇÃO.....	14
2.MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.1 Equinos e delineamento experimental.....	16
2.2 Procedimentos cirúrgicos .....	16
2.3 Cuidados pós-operatórios.....	20
2.4 Coleta de material biológico .....	21
2.5 Exame físico.....	22
2.6 Avaliação hematológica.....	22
2.7 Avaliação do líquido peritoneal.....	23
2.8 Aderências.....	23
2.9 Análise estatística.....	24
3.RESULTADOS.....	24
3.1 Exame físico .....	24
3.2 Avaliação hematológica.....	31

3.3	Líquido peritoneal .....	42
3.4	Aderências.....	53
4.	DISCUSSÃO .....	55
5.	REFERÊNCIAS .....	62

## Certificado da Comissão De Ética No Uso De Animais



### CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

#### CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado “**Aspectos clínicos, laboratoriais e cirúrgicos de equinos submetidos à anastomose do cólon descendente com aplicação ou não de biomaterial**”, protocolo nº 11.684/16, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Áureo Evangelista Santana, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de junho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 18 de agosto de 2016.

Vigência do Projeto	15/09/2016 a 01/01/2018
Espécie / Linhagem	Equídeo / SRD - Leporídeo / Nova Zelândia Branco
Nº de animais	48 animais, sendo: 24 equídeos / 24 leporídeos
Peso / Idade	Equídeo: 350kg / 4 a 15 anos - Leporídeo: 3kg / 180 a 240 dias
Sexo	Machos e fêmeas
Origem	Fazenda de criação (equinos) Biotério Unesp/Botucatu, SP (coelhos).

Jaboticabal, 18 de agosto de 2016.

  
**Prof.ª Dr.ª Lizandra Amoroso**  
 Coordenadora – CEUA

## **AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL DE EQUINOS SUBMETIDOS À ENTEROTOMIA DE CÓLON DESCENDENTE COM APLICAÇÃO OU NÃO DE BIOMATERIAL**

**RESUMO** - As aderências intra-abdominais são complicações presentes após cirurgias do trato gastrointestinal dos equinos, sendo originadas por processos inflamatórios na cavidade abdominal. As aderências resultam do desequilíbrio entre os inibidores e ativadores da fibrinólise, que são mediados por diversas citocinas. Pelo presente buscou-se avaliar as alterações clínicas e laboratoriais, além de observar a formação ou não de aderências intestinais em equinos submetidos à infusão de alteplase e implantação de biomaterial composto por carboximetilcelulose (CMC) e poli (álcool vinílico) (PVA) ou por CMC e PVA impregnado com alteplase, após enterotomia do cólon descendente. Foram utilizados 16 equinos adultos, hígidos, fêmeas, sem raça definida, entre quatro e 15 anos de idade distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: grupo controle (GC); grupo tratado 1 (GT1) submetido à infusão de alteplase na cavidade peritoneal; GT2, submetido à implantação de biomaterial na serosa e GT3 submetido a implantação de biomaterial contendo alteplase na serosa. Todos os animais foram submetidos à laparotomia em posição quadrupedal, com acesso pelo flanco esquerdo, para realização da enterotomia na borda antimesentérica do cólon descendente. Os parâmetros clínicos foram avaliados diariamente, durante 12 dias. No décimo quarto dia pós-enterotomia, foi realizada videolaparoscopia para a constatação da presença ou não de aderências. Colheitas de sangue venoso jugular e líquido peritoneal foram realizadas no período pré-operatório (M0) e um (M1), três (M3), cinco (M5), sete (M7), nove (M9) e onze (M11) dias após a enterotomia, para análise laboratorial. Os dados obtidos foram avaliados por meio de análise de variância de duas vias, seguido de teste de Tukey para comparação das médias. Dentre as variáveis clínicas, verificou-se a diminuição da temperatura retal no GT3 nos momentos M5 e M12. A motilidade diminuiu em todos os grupos nos três primeiros dias pós-cirúrgicos (M1, M2 e M3). Os valores de hematócrito (Ht) apresentaram diminuição no M1 quando comparados ao M0, sendo o grupo GT3 apresentou o menor valor de Ht quando comparado aos GC e GT1. A porcentagem de células T CD4+ diminuiu no GT1 no M1, comparado ao GT2, e no M9, GC apresentou menor valor quando comparado ao GT1. Os animais apresentaram neutrofilia, linfopenia e eosinopenia em M1, seguidos de leucopenia em M3 e M5. Na análise de líquido peritoneal (LP) notou-se a redução dos valores de pH e glicose no M1, e aumento do lactato e proteína total (PT) no M1. As contagens de células nucleadas e neutrófilos do LP aumentaram em todos os momentos quando comparados ao M0. Observou-se a presença de aderências em 50% dos animais dos grupos GC, GT1, GT2 e 100% do grupo GT3. A infusão de alteplase, biomaterial de CMC+ PVA e biomaterial de CMC + PVA + alteplase não apresentaram resultados satisfatórios na prevenção de aderências intestinais em equinos.

**Palavras-chave:** aderências intestinais, alteplase, carboximetilcelulose gastrenterologia equina, poli (álcool vinílico), videolaparoscopia

## CLINICAL AND LABORATORIAL EVALUATION IN HORSES SUBJECTED TO ENTEROTOMY OF DESCENDING COLON UNDERGOING BIOMATERIAL APPLICATION

**ABSTRACT** - Intra-abdominal adhesions are a complication after gastrointestinal tract surgery in equines, originated by inflammatory processes in the abdominal cavity. Adhesions usually result from the imbalance between fibrinolysis inhibitors and activators, which are activated by several chemokines. The aim of this study is to evaluate the clinical and laboratorial alterations and observe the development of intestinal adhesions after descending colon enterotomy of equine undergoing application or not of biomaterial composed by carboxymethyl cellulose (CMC) and polyvinil alcohol (PVA) or CMC and PVA impregnated with alteplase. Sixteen healthy crossbred mares, mixed breed, aged between 4 and 15 years randomly allotted in 4 groups: control group (CG), treated group 1 (TG1), which received abdominal alteplase infusion, treated group 2 (TG2), which received a biomaterial implant on the colon serosa and treated group 3 (TG3), which received the biomaterial containing alteplase implant on the colon serosa, were used in this study. All animals were subjected to left flank laparotomy and descending colon enterotomy. Clinical parameters were evaluated daily for 12 days (M0 – M12). On the 12<sup>th</sup> day post-surgery, videolaparoscopy was performed to evaluate whether there was or not abdominal adherences. Venous jugular blood and peritoneal fluid samples were collected for laboratorial analysis during immediate preoperative period (M0) and 1 (M1), 3 (M3), 5 (M5), 7 (M7), 9 (M9) and 11 (M11) days after the enterotomy. In the clinical parameters, rectal temperature decreased in GT3 in M5 and M12. Intestinal motility decreased in the first three days post-surgery (M0, M1 and M3) for all groups. Hematocrit values decreased in M1 when compared to M0, and GT3 presented the lower value when compared to GC and GT1. Equines presented neutrofilia, lymphopenia and eosinopenia in M1, followed by leukopenia in M3 and M5. Peritoneal fluid analysis revealed reduction in pH values and glucose concentration in M1, and an increase in lactate concentration and total protein in M1. Nucleated cells total count and neutrophil counts in peritoneal fluid increased in all moments when compared to M0. Abdominal adhesions were present in 50% of GC, GT1 and GT2 groups, and 100% in GT3. Alteplase infusion, biomaterial, and biomaterial containing alteplase did not produce satisfactory results regarding preventing intestinal adhesions in horses.

**Keywords:** alteplase, carboxymethyl cellulose, equine gastroenterology, intestinal adhesions, polyvinil alcohol, videolaparoscopy

## LISTA DE ABREVIATURAS

bpm – Batimentos por minuto  
CD4 – Cluster of differentiation  
cm- Centímetros  
CMC - Carboximetilcelulose  
CO<sub>2</sub> – Dióxido de carbono  
dL – Decilitro  
EDTA – Ácido etilenodiaminotetracético  
FC – Frequência cardíaca  
FR – Frequência respiratória  
GC – Grupo controle  
G – Força gravitacional  
GT1 – Grupo tratado 1  
GT2 – Grupo tratado 2  
GT3 – Grupo tratado 3  
HA-CMC – Hialuronato de sódio – Carboximetilcelulose  
Hb – Hemoglobina  
He – Hemácias  
Ht – Hematócrito  
IL – Interleucina  
mg – Miligramas  
mL – Mililitros  
mm – Milímetros  
mmHg – Milímetros de mercúrio  
mpm – Movimentos por minuto  
PBS – Tampão salino fosfato  
pH – potencial hidrogeniônico  
PVA – Poli (vinil alcóolico)  
rt-tPA – Plasminogênio tecidual recombinante  
TPC – Tempo de preenchimento capilar

UI – Unidades internacionais

$\mu\text{L}$  - Microlitros

## **CAPÍTULO 1 – Considerações gerais**

### **1.1 Introdução**

O abdome agudo ou síndrome cólica, é uma das principais afecções que acometem os equinos, frequentemente culminando com sua hospitalização. Apesar das manifestações clínicas semelhantes, as causas, evolução e prognóstico podem ser completamente distintos. A maioria dos episódios de cólica se resolvem sem qualquer intervenção, contudo, em alguns casos procedimentos cirúrgicos são necessários para garantir a sobrevivência do paciente. Mesmo com o aprimoramento no diagnóstico, nas técnicas anestésicas, cirúrgicas e no acompanhamento intensivo pós-cirúrgico, a incidência de complicações e mortalidade ainda permanece elevada.

O cólon descendente está envolvido em cerca de 3-4% dos casos cirúrgicos, e suas etiologias mais comuns são as compactações e presença de enterólitos. A alta taxa complicações pós-cirúrgicas neste segmento, sugere que alguns fatores como a alta atividade de colagenase, alta contagem bacteriana e baixo suprimento sanguíneo possam contribuir para um desfecho negativo. As aderências intestinais fazem parte das potenciais complicações pós-cirúrgicas e são formadas após cicatrização peritoneal anormal. O que normalmente ocorre após o dano tecidual primário é a deflagração do processo de coagulação, com a deposição de monômeros de fibrina, juntamente com a migração de células inflamatórias, como neutrófilos e, posteriormente, macrófagos. Se a cicatrização normal ocorrer, a área afetada é restaurada a uma monocamada contínua de células mesoteliais no período de sete a dez dias.

Se a inflamação local persistir, há liberação de fatores de crescimento e citocinas que irão conferir fenótipo miofibroblástico às células mesoteliais, formando assim uma ponte fibrosa entre os tecidos. Ainda não se sabe exatamente que fatores alteram a cicatrização peritoneal e o mecanismo pelos quais a formação de aderências ocorre, porém alguns fatores são apontados como facilitadores, como trauma cirúrgico, inflamação, hemorragia, corpos estranhos (i.e. suturas, talco de luva). As

aderências se desenvolvem pela interação do sistema fibrinolítico, deposição de matriz extracelular e remodelamento e sistema inflamatório.

As aderências intestinais representam grande dificuldade enfrentada em diversas áreas da medicina, tanto humana quanto veterinária. Na gastroenterologia equina, as aderências abdominais possuem grande importância, uma vez que podem levar a complicações pós-cirúrgicas que afetam a taxa de sobrevivência do paciente em curto e longo prazo. É consenso na literatura que a remoção cirúrgica das aderências não apresenta bons resultados, podendo acarretar a formação de novas aderências. Por este motivo, os principais esforços em relação às aderências intestinais estão focados em ações profiláticas.

Muitas estratégias vêm sendo utilizadas visando a não formação de aderências. Dentre elas estão as barreiras físicas, tais como membranas, géis ou soluções e as barreiras químicas, compostas por agentes anti-inflamatórios, agentes trombolíticos ou anticoagulantes e antioxidantes. Atualmente, há muita controvérsia em relação aos dados produzidos pelos tratamentos profiláticos disponíveis, como as membranas comerciais, que possuem baixo custo-benefício.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as respostas clínicas e laboratoriais de animais submetidos à enterotomia do cólon descendente com aplicação ou não de biomaterial e correlacionar com o desenvolvimento ou não de aderências abdominais.

### 1.3 Referências

Aarvak T, Chabaud M, Miossec P, Natvig, JB (1999) IL-17 is produced by some proinflammatory Th1/Th0 cells but not by Th2 cells. **The Journal of Immunology** 162:1246-1251.

Actilyse®: alteplase. Boehringer Ingelheim do Brasil. Resp. Técnico: Farm. Dímitra Apostolopoulou CRF-SP nº 0882, Bula de remédio. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/bulario-eletronico1/>

Alonso JM, Alves ALG, Watanabe MJ, Rodrigues CA, Hussni, CA (2014) Peritoneal response to abdominal surgery: the role of equine abdominal adhesions and current prophylactic strategies. **Veterinary Medicine International** 2014:ID 279730.

Azevedo V, Chaves S, Bezerra D, Lia Fook M, Costa A (2007) Quitina e quitosana: aplicações como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos** 2:27-34.

Brochhausen C, Schmitt HV et al. (2012) Mesothelial morphology and organisation after peritoneal treatment with solid and liquid adhesion barriers—a scanning electron microscopical study. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine** 23:1931-1939.

Brüggmann D, Tchartchian G, Wallwiener M, Münstedt K, Tinneberg HR, Hackethal, A (2010) Intra-abdominal adhesions: definition, origin, significance in surgical practice, and treatment options. **Deutsches Ärzteblatt International** 107:769-775.

Caldwell FJ, Mueller PE (2010) Fibrinolytic responses of the equine peritoneum to abdominal surgery, surgical trauma, and intraperitoneal sodium hyaluronate. **Journal of Equine Veterinary Science** 30:298-304.

Chung DR, Chitnis T, Panzo RJ, Kasper DL, Sayegh MHT, Zianabos, AO (2002) CD4+ T cells regulate surgical and postinfectious adhesion formation. **Journal of Experimental Medicine** 195:1471-1478.

Dizerega, G (1990) The peritoneum and its response to surgical injury. **Progress in Clinical and Biological Research** 358:1-11.

Freeman, D (2018) Fifty years of colic surgery. **Equine Veterinary Journal** 50:423-435.

Gorvy DA, Edwards GB, Proudman CJ (2008) Intra-abdominal adhesions in horses: a retrospective evaluation of repeat laparotomy in 99 horses with acute gastrointestinal disease. **Veterinary Journal** 175:194-201.

Graham S, Freeman D (2014) Standing diagnostic and therapeutic equine abdominal surgery. **Veterinary Clinics: Equine Practice** 30:143-168.

Ivarsson ML, Falk P, Holmdahl L (2001) Response of visceral peritoneum to abdominal surgery. **British Journal of Surgery** 88:148-151.

Maciver AH, McCall M, Shapiro AJ (2011) Intra-abdominal adhesions: cellular mechanisms and strategies for prevention. **International Journal of Surgery** 9:589-594.

Margetic S (2012) Inflammation and hemostasis. **Biochemia Medica: Biochemia Medica** 22:49-62.

Moris D, Chakedis J et al. (2017) Postoperative abdominal adhesions: clinical significance and advances in prevention and management. **Journal of Gastrointestinal Surgery** 21:1713-1722.

Mueller PE (2002) Advances in prevention and treatment of intra-abdominal adhesions in horses. **Clinical Techniques in Equine Practice** 1:163-173.

Murata H, Shimada N, Yoshioka M (2004) Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. **The Veterinary Journal** 168:28-40.

Mutsaers SE, Birnie K, Lansley S, Herrick SE, Lim CB, Prêle, CM (2015) Mesothelial cells in tissue repair and fibrosis. **Frontiers in pharmacology** 6:113.

Palma MLM, Foz Filho RPP (2005) Aderências intra-abdominais em eqüinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP** 8:123-134.

Ragle CA (2002) Laparoscopy. In: Mair T, Divers T, Ducharme N. (Eds.) **Manual of Equine Gastroenterology** London: WB Saunders, p.41-46.

Reece WO (2017) Composição e funções do sangue In: Reece WO (Eds.), **Dukes - Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p110-131.

Rizzo A, Spedicato M, Mutinati M, Minoia G, Angioni S, Jirillo F, Pantaleo M, Sciorsci, RL (2010) Peritoneal adhesions in human and veterinary medicine: from pathogenesis to therapy. A review. **Immunopharmacology and Immunotoxicology** 32:481-494.

Sulaiman H, Dawson L, Laurent GJ, Bellingan GJ, Herrick SE (2002) Role of plasminogen activators in peritoneal adhesion formation. **Biochemical Society Transactions** 30:126-131.

Wilson, D (2008) Minimally invasive surgery in the horse. **Large Animal Veterinary Rounds** 8:34-36.

Yeo Y, Kohane DS (2008) Polymers in the prevention of peritoneal adhesions.  
**European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics** 68:57-66