

NATALIA FRANCO DE OLIVEIRA E OLIVEIRA

**Comparação *in vitro* entre técnicas de enteroanastomose em jejuno  
de equinos hípidos**

Pirassununga

2019

NATALIA FRANCO DE OLIVEIRA E OLIVEIRA

**Comparação *in vitro* entre técnicas de enteroanastomose em jejuno  
de equinos hípidos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

**Departamento:**

Departamento de Cirurgia

**Área de concentração:**

Clínica Cirúrgica Veterinária

**Orientador:**

Prof. Dr. Rodrigo Romero Corrêa

Pirassununga

2019

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 3874  
FMVZ

Oliveira, Natalia Franco de Oliveira e  
Comparação *in vitro* entre técnicas de enteroanastomose em jejuno de equinos  
hígidos / Natalia Franco de Oliveira e Oliveira. – 2019.  
85 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, Pirassununga, 2019.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Cirúrgica Veterinária.

Área de concentração: Clínica Cirúrgica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Romero Corrêa.

1. Abdome agudo. 2. Cirurgia abdominal. 3. Enteroanastomose. 4. Ensaio  
biomecânico. 5. Equino. I. Título.

**CERTIFICADO**

Certificamos que a proposta intitulada "COMPARAÇÃO IN VITRO ENTRE TÉCNICAS DE ENTEROANASTOMOSE EM JEJUNO DE EQUINOS HÍGIDOS", protocolada sob o CEUA nº 5112140817 (00 005716), sob a responsabilidade de **Rodrigo Romero Corrêa** e equipe; **Natalia Franco de Oliveira e Oliveira** - 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 - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 18/10/2018.

We certify that the proposal "IN VITRO COMPARISON BETWEEN ENTEROANASTOMOSIS TECHNIQUES IN HEALTHY HORSES", utilizing 16 Equines (males and females), protocol number CEUA 5112140817 (00 005716), under the responsibility of **Rodrigo Romero Corrêa** and team; **Natalia Franco de Oliveira e Oliveira** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 10/18/2018.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de **11/2018** a **08/2019**

Área: **Clínica Cirúrgica Veterinária**

Origem: **Amostras biológicas estocadas**

Espécie: **Equídeos**

sexo: **Machos e Fêmeas**

idade: **2 a 15 anos**

N: **16**

Linhagem: **SRD**

Peso: **250 a 500 kg**

Local do experimento: Faculdade de zootecnica e engenharia de alimentos - USP

São Paulo, 14 de novembro de 2019

Profa. Dra. Anneliese de Souza Traldi

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

Roseli da Costa Gomes

Secretária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: OLIVEIRA, Natalia

Título: **Comparação *in vitro* entre técnicas de enteroanastomose em jejuno de equinos hípidos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. Rodrigo Romero Corrêa

Universidade de São Paulo

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Roberto Pimenta de Pádua Foz Filho

Universidade de Anhembi Morumbi

Julgamento: \_\_\_\_\_

Dr. Júlio David Spagnolo

Universidade de São Paulo

Julgamento: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho, assim como tudo na minha vida, ao meu alicerce e pilar, meu pai, Wellington, in memoriam. Sua força e olhar seguem comigo pra onde quer que eu vá. Te amo! Dedico também ao meu irmão, Filipe, in memoriam, que esteve sempre me apoiando e fortalecendo meu caminhar. A saudade só aumenta. Te amo irmão.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e aos sagrados orixás por sempre me orientarem e guiarem, principalmente nos momentos de maior sombra.

À minha mãe, pelo apoio incondicional e compreensão de minha ausência durante todos os meus anos de estudo. Te amo pra sempre!

Aos meus irmãos Aninha e Gabi por todas palavras de apoio e broncas necessárias para que eu seguisse sempre em frente.

Às minhas melhores amigas e irmãs de alma e coração, Eriquinha e Rabello. Se cheguei onde cheguei foi graças ao suporte e ombro amigo de vocês. Amo as duas!

À minha parceira e amor de todos os dias Valéria. Sem você não conseguiria dar um passo sequer durante meu último ano de mestrado! Você enriquece meus dias e acalente meu coração. Obrigada! Te amo!

Ao meu amigo Emanuel. Nos reencontramos nessa vida para que dividíssemos o peso dos problemas e nos ajudássemos a seguir sempre com sorriso no rosto. Te amo mana.

Aos meus grandes amigos Sarita, Marco e Zana! Vocês estavam comigo desde o início da jornada do mestrado e me ajudaram a chegar ao final! Amo vocês!

À equipe da qual fiz parte durante o meu mestrado. Gerson, Zico, Paulão, Pacheco, Seu Oscar e Ceila. Vocês tornaram meus dias mais leves e cheios de amor! Obrigada!

Ao meu colega de mestrado e agora, grande amigo, Murillo. Não tenho palavras para agradecer o que fez por mim durante esses anos. Tens aqui uma amiga eterna que sempre problematizará nas conversas, mas te respeitará acima de tudo! Obrigada e te amo amigo!

Ao colega de trabalho e amigo, Mauricio Bittar que tornou meu aprendizado mais rico e cheio de dentes! Obrigada por fazer parte dessa história e ter acrescentado tanto conhecimento aos meus dias!

Ao meu orientador Professor Dr. Rodrigo Romero, que se tornou não só um tutor e guia, como um grande amigo, ao lado de sua esposa Lia! Professor, o senhor me mostrou o prazer de trabalhar ao lado de um grande líder! Obrigada por todos os ensinamentos, paciência e palavras de carinho! O sr. foi uma das grandes razões por ter conseguido finalizar essa etapa da minha vida!

A minha cadela pipoca, *in memorian*, e meu gatinho Gooffy. Meus companheiros até nos dias mais solitários. Por eles consigo tirar força para seguir e me dedicar ao seu melhor! Amo vocês meus filhos.

Aos cavalos, minha grande paixão. Animais encantadores e apaixonantes. Por esses focinhos consigo coragem e força para seguir em frente, mesmo quando desistir pareça tão atrativo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

*“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito bela para ser insignificante”*

*Charles Chaplin*



## RESUMO

OLIVEIRA, N. F. O. **Comparação *in vitro* entre técnicas de enteroanastomose em jejuno de equinos hípidos.** 2019. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019

Várias técnicas de enteroanastomose de intestino delgado têm sido propostas e, atualmente, a técnica de maior aceitação entre os veterinários de equinos continua sendo a realizada em dois planos de sutura, sendo o externo invaginante. Este trabalho tem como objetivo a avaliação *in vitro* de três técnicas de anastomose, escolhidas a partir de questionário previamente enviado aos principais centros de referência na cirurgia equina do Brasil. Para tal, este experimento consistiu em duas fases. Na primeira, um questionário foi enviado para diversos cirurgiões do Brasil a fim de se decidir quais técnicas e tipos de sutura são mais realizados para jejunojejunostomia. Os tipos de sutura mais citados foram simples contínuo sobreposto com *cushing*, simples contínuo em plano único e *lembert* interrompido. A fase 2 consistiu em avaliar a resistência biomecânica, tempo de execução e alteração na semicircunferência luminal dos três tipos de sutura mais citados no questionário. Para tal foram montados três grupos: G1 (simples contínuo seguido de *cushing*), G2 (simples contínuo em plano único) e G3 (*lembert* interrompido em plano único). Um grupo controle (GC) foi testado para cada amostra avaliada. Foram coletados 32 segmentos de jejuno de 16 equinos imediatamente após abate. Os espécimes foram lavados e congelados separadamente em solução *ringer* com lactato. Para a realização do experimento, cada segmento foi descongelado imerso em *ringer* com lactato em temperatura ambiente e submetido aos testes em até 2 horas após descongelamento. Antes da sutura, a média da semicircunferência externa de cada segmento a ser suturado foi obtida. Posteriormente à execução da anastomose, a semicircunferência externa da anastomose foi medida e comparada à média. O tempo de execução de cada grupo foi registrado. O teste de resistência biomecânica foi realizado, e posteriormente, a média da semicircunferência interna dos segmentos unidos pela anastomose foi obtida e comparada à medida interna da anastomose. O local de falha foi registrado para avaliação. As variáveis foram analisadas utilizando medidas repetidas no tempo ANOVA com posterior aplicação do teste de TUKEY. A

significância estatística foi estabelecida com  $p < 0,05$ . Todos os resultados dos tempos demonstraram significância estatística. O G1 obteve média de 24,74 ( $\pm 4,18$ ) minutos, G2 14,13 ( $\pm 2,97$ ) minutos e G3 23,83 ( $\pm 6,23$ ) minutos. Os grupos G1 e G2 não apresentaram diferença estatística na pressão máxima obtida, com 99,13 mmHg ( $\pm 42,82$ ) e 84,55 mmHg ( $\pm 25,82$ ), respectivamente. O G3 resistiu maior pressão (110,06 mmHg  $\pm 25,82$ ) e GC resistiu em média 178,22 mmHg ( $\pm 52,93$ ). Previamente ao teste, o G2 apresentou maior proporção de semicircunferência (+30,63%), seguido pelo G3 (+23,63%) e pelo G1 (+8,47%). Posteriormente ao teste, a proporção de semicircunferência foi de +0,75% pelo G2, seguido - 4,59% pelo G3 e -19,11% pelo G1. Todos os segmentos do GC falharam na face mesentérica. Já os grupos testados, em sua maioria, falharam na ferida de passagem da agulha de sutura. Todas as suturas se mostraram seguras quando avaliadas *in vitro*, sendo que o G2 foi de mais rápida execução e não apresentou redução no diâmetro luminal.

**Palavras-chave: Abdome agudo. Cirurgia abdominal. Enteroanastomose. Ensaio biomecânico. Equino.**

## ABSTRACT

OLIVEIRA, N. F. O. ***In vitro* comparisson between enteroanastomosis techniques in helathy horses.** 2019. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019

Several techniques of small intestine anastomoses have been proposed and, until these days the most accepted, technique between horses surgeons is the one with two-layer pattern, with an inversion suture pattern as the last layer. This study aim to evaluate, *in vitro*, three anastomoses techniques, chosen from a questionnaire previously sent to the main centers of reference in equine surgery in Brazil. For this, this experiment consisted of two phases. On the first phase, a questionnaire was sent to several Brazilian equine surgeons, in order to decide which techniques and suture methods are most performed for jejunojejunosotomy. The most frequently cited suture patterns were simples continuous overlapped with cushing, one layer simples continuous and one layer interrupted lembert. Phase 2 consisted on evaluating the biomechanical resistance, construction time and change in luminal circumference of the three most cited suture patterns in the questionnaire. For this, three groups were assembled: G1 (simples continuous overlap by cushing), G2 (one layer simples continuous) and G3 (one layer interrupted lembert). A control group (GC) was tested for each sample evaluated. 32 segments of 16 healthy horses were collected after slaughter. The specimens were rinsed and frozen separately in lactated ringer solution. To perform the experiment, each segment was thawed immersed in lactated ringer solution at room temperature and subjected to testing within 2 hours after thawing.. Prior to suturing, the mean of the external hemicircumference of each segment was obtained. After performing anastomoses, the external hemicircumference of the anastomoses was mesured and compared to the mean previously obtained. Time of construction was recorded for each group tested. The biomechanical resistance test was performed, and subsequently, the mean of luminal hemicircumference of the anastomosed segments were obtained and compared to the luminal hemicircumference of the anastomoses site. The failure location was recorded for evaluation. The variables were analyzed using repeated measures ANOVA with subsequent application of TUKEY test. Statistical significance was set at  $p < 0,05$ . All

groups construction times showed statistical significance. G1 showed mean of 24.74 ( $\pm 4.18$ ) minutes, G2 14.13 ( $\pm 2.97$ ) minutes and G3 23.83 ( $\pm 6.23$ ) minutes. G1 and G2 groups showed no statistical difference in the maximum pressure reached, with 99.13 mmHg ( $\pm 42.82$ ) and 84.55 mmHg ( $\pm 25.82$ ), respectively. G3 resisted higher pressure (110.06 mmHg  $\pm 25.82$ ) and CG resisted 178.22 mmHg ( $\pm 52.93$ ). Prior to the biomechanical test, G2 showed the highest hemicircumference proportion (+30,63%), followed by G3 (+23,63%) and G1 (+8,47%). After the test, the hemicircumference proportion was +0,75% for G2, followed by -4,59% for G3 and -19,11% for G1. All GC segments failed at mesenteric side. Most of the tested groups failed at the needle passage wound. All sutures were considered safe *in vitro*, G2 was faster to perform and showed no reduction in luminal diameter.

**Key words: Abdominal surgery. Acute Abdomen. Anastomoses. Biomechanical test. Equine.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Enterectomia em segmento de jejuno de equino .....	48
Figura 2 - Suturas de ancoragem para a realização da enteroanastomose .....	49
Figura 3 - Anastomose em G1 .....	50
Figura 4 - Anastomose em G2.....	50
Figura 5 - Anastomose em G3.....	51
Figura 6 - Mecanismo para teste de resistência biomecânica .....	52
Figura 7 - Mangueira conectando o lúmen intestinal ao sensor eletrônico .....	53
Figura 8 - Sistema de mensuração de pressão intraluminal.....	53
Figura 9 - Mensuração do comprimento luminal na anastomose .....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Técnica utilizada para enteroanastomose .....	36
Tabela 2 - Quantidade de planos na realização de jejunojejunostomia .....	36
Tabela 3 - Tamanho dos fios de sutura utilizados .....	36
Tabela 4 - Fios de sutura mais utilizados pelos cirurgiões brasileiros .....	37
Tabela 5 - Padrões de sutura mais utilizados em jejunojejunostomia .....	37
Tabela 6 - Principais afecções de intestino delgado que levam à necessidade de enterectomia e enteroanastomose .....	38
Tabela 7 - Principais preocupações dos cirurgiões após a realização de enterectomia e enteroanastomose de jejuno .....	39
Tabela 8 - Complicações mais encontradas após enteroanastomose de jejuno.	40
Tabela 9 - Resultados dos tempos de execução e da pressão de extravasamento nos grupos teste e grupo controle .....	56
Tabela 10 - Diferença das semicircunferências intestinais antes e depois do teste de resistência biomecânica .....	59
Tabela 11 - Resultados da região de falha nos grupos teste e grupo controle.....	61
Tabela 12 - Resultados da forma de falha nos grupos teste e grupo controle .....	61

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Questionários enviados aos cirurgiões brasileiros, divididos por região .....	34
Gráfico 2 - Respostas obtidas dos questionários divididas por região .....	35
Gráfico 3 - Pressão máxima obtida pelos grupos no teste de resistência biomecânica.....	57
Gráfico 4 - Tempo de execução das suturas nos diferentes grupos .....	58
Gráfico 5 - Diferença da semicircunferência da anastomose em relação à medida controle, anteriormente ao teste de resistência biomecânica.....	59
Gráfico 6 - Diferença da semicircunferência em relação à medida controle, posteriormente ao teste de resistência biomecânica.....	60

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>HIPÓTESE.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>20</b>
5.1	DESORDENS DE INTESTINO DELGADO.....	21
5.2	TÉCNICAS DE ENTEROANASTOMOSE DE JEJUNO.....	23
5.3	COMPLICAÇÕES PÓS-CIRÚRGICAS.....	26
<b>5.3.1</b>	<b>Complicações na anastomose.....</b>	<b>27</b>
<b>5.3.2</b>	<b><i>Ileus</i> pós-operatório.....</b>	<b>28</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Aderências.....</b>	<b>29</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Peritonite.....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>FASE 1 .....</b>	<b>34</b>
6.1	MATERIAL E MÉTODO.....	34
6.2	RESULTADOS.....	35
6.3	DISCUSSÃO.....	40
6.4	CONCLUSÃO.....	45
<b>7</b>	<b>FASE 2 .....</b>	<b>46</b>
7.1	MATERIAL E MÉTODO.....	46
<b>7.1.1</b>	<b>Coleta e armazenamento dos intestinos.....</b>	<b>46</b>
<b>7.1.2</b>	<b>Anastomose.....</b>	<b>47</b>
<b>7.1.3</b>	<b>Avaliação biomecânica.....</b>	<b>51</b>
<b>7.1.4</b>	<b>Mensuração da semicircunferência luminal.....</b>	<b>54</b>
<b>7.1.5</b>	<b>Forma de análise dos resultados.....</b>	<b>55</b>
7.2	RESULTADOS.....	56
7.3	DISCUSSÃO.....	61
7.4	CONCLUSÃO.....	70
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>83</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A síndrome do abdome agudo corresponde a uma das enfermidades de maior frequência na espécie equina, e além de ser um risco à vida do animal, pode necessitar de intervenção cirúrgica. Entretanto, estima-se que 90% dos equinos com cólica possam ser tratados de forma conservativa (DUKTI; WHITE, 2009). As desordens do intestino delgado (ID) podem chegar em até 60% de todos os casos de abdome agudo encaminhados aos hospitais (FUGARO; COTÉ 2001; LATSON *et al* 2005; WORMSTRAND *et al.*, 2014; DUNKEL; BUONPANE; CHANG, 2017; IMMONEN *et al.* 2017) e quando são enfermidades de tratamento cirúrgico, possuem altas taxas de complicações (50-64%). As mais citadas são: cólicas recorrentes, infecção incisional, deiscência de sutura, peritonite, aderências, *ileus*, diarreia, complicações cardiovasculares, endotoxemia, tromboflebite e laminite (FREEMAN, 1997; MORTON; BLIKSLAGER, 2002; MAIR; SMITH, 2005b; FOGLE *et al.* 2008).

Várias técnicas cirúrgicas têm sido descritas para anastomose de jejuno, incluindo técnica término-terminal e látero-lateral, podendo estas serem manuais ou com o auxílio de grampeadores cirúrgicos. Sugere-se que a anastomose realizada em dois planos de sutura diminui a chance de extravasamento de conteúdo e diminui também a quantidade de exposição de material de sutura, reduzindo as chances de aderência (FREEMAN, 1997). Entretanto, alguns autores têm questionado a superioridade da técnica de enteroanastomose em dois planos (FREEMAN; SCHAEFFER, 2005; NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; MENDEZ-ÂNGULO; ERNST; MUDGE, 2010; AULETTA *et al.* 2011; SHERLOCK *et al.*, 2011; LEE *et al.* 2012; BRACAMONTE *et al.*, 2018).

As desvantagens de se utilizar dois planos são maior tempo de execução, maior diminuição do lúmen intestinal e maior quantidade de material de sutura no local da anastomose (EGGLESTON *et al.*, 2001; MENDEZ-ÂNGULO; ERNST; MUDGE, 2010). Apesar de os resultados serem favoráveis à utilização de um único plano na enteroanastomose, existe um pequeno número de estudos, principalmente retrospectivos, avaliando a técnica de plano único.

As complicações relacionadas à anastomose podem envolver obstrução mecânica devido à redução de diâmetro luminal por invaginação excessiva dos bordos intestinais, encurtamento do mesentério, desalinhamento intestinal ou deiscência da sutura da anastomose, levando à peritonite (FREEMAN, 2005).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo a avaliação *in vitro* da resistência biomecânica de três diferentes técnicas utilizadas para enteroanastomose em jejuno de equinos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetiva-se avaliar, *in vitro*, as diferenças no tempo de execução, diminuição do lúmen intestinal e a pressão de extravasamento de enteroanastomoses de jejuno de equinos hípidos, além do local e maneira da falha intestinal de três diferentes técnicas de sutura de jejunojejunostomia.

### 3 JUSTIFICATIVA

Existe grande variedade de técnicas utilizadas para enteroanastomose em jejuno de equinos. Entretanto, poucos estudos avaliam as técnicas mais utilizadas quanto às diferenças de segurança em relação a resistência biomecânica da sutura, associada ao menor tempo de execução e menor redução luminal. É de comum acordo que há grande preocupação dos cirurgiões relacionada às possíveis complicações na anastomose. Essas complicações podem levar a graves quadros clínicos nos animais operados e diminuir a chance de sucesso do tratamento instituído. Dessa forma, ao se ter mais informações acerca das diferenças de resistência biomecânica entre as diferentes técnicas de jejunojejunostomia, o cirurgião poderá tomar uma decisão melhor embasada cientificamente.

#### **4 HIPÓTESE**

Acredita-se que as enteroanastomoses realizadas em dois planos de sutura possuam maior resistência biomecânica quando comparada às enteroanastomoses realizadas em plano único. Acredita-se também que quando comparada à jejunojejunostomia realizada em plano único, a em plano duplo tenha maior redução do diâmetro intestinal. Apesar desses possíveis achados, supõem-se que todos os grupos testados terão a pressão de resistência biomecânica significativamente maior do que as relatadas fisiologicamente e em quadros patológicos do intestino equino.

## 5 REVISÃO DE LITERATURA

A cólica equina é uma síndrome de comum ocorrência e caracteriza risco à vida do animal. Animais que apresentam dor abdominal aguda podem necessitar de intervenção cirúrgica, e comumente a ressecção e anastomose do ID é necessária (MORTON; BLIKSLAGER, 2002)

Segundo alguns estudos retrospectivos, as desordens no ID variam de 18 a 60% de todos os casos de abdome agudo encaminhados aos hospitais (FUGARO; COTÉ, 2001; PROUDMAN *et al.*, 2002; LATSON *et al.*, 2005; DI FILIPPO *et al.*, 2010; WORMSTRAND *et al.*, 2014; DUNKEL; BUONPANE; CHANG, 2017; IMMONEN *et al.* 2017), sendo 58 a 80% das desordens de ID lesões estrangulativas (FREEMAN, 1997; WHITE, 1999; DUNKEL; DI FILIPPO *et al.*, 2010; BUONPANE; CHANG, 2017; IMMONEN *et al.* 2017). O envolvimento do íleo ocorre em 41-46% dos casos de obstrução de ID, sendo por vezes necessária a anastomose jejunoileal ou jejunocecal (FREEMAN, 2006).

Apesar das taxas de sobrevivência e complicações estarem melhorando com os avanços nas técnicas cirúrgicas e anestésicas, a enterectomia e enteroanastomose de ID continua sendo associada ao prognóstico ruim, com altos índices de complicação (50-64%) e níveis de sobrevivência em curto prazo (alta do hospital) abaixo do ótimo (76-88%) (FREEMAN *et al.*, 2000; MORTON; BLIKSLAGER, 2002; SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002; MAIR; SMITH, 2005a; MAIR; SMITH, 2005b; CLOSE; EPSTEIN; SHERLOCK, 2014; DUNKEL; BUONPANE; CHANG, 2017; IMMONEN *et al.* 2017).

Existem ainda relatos de baixa taxa de sobrevivência de animais com lesões em ID operados e que tiveram alta do hospital. No relato de Christophersen e colaboradores (2014), a taxa de sobrevivência após diagnóstico de lesão em ID foi de apenas 34%. Os autores associaram esse achado à relutância dos proprietários em escolher cirurgia e não eutanásia em casos em que essa era indicada. Quando os animais eram submetidos à cirurgia, e recuperados da anestesia, a taxa de sobrevivência foi entre 75% a 87%. Já no estudo de Wormstrand e colaboradores (2014), a taxa de sobrevivência relatada dos 297 casos analisados foi de 47,9%. Neste estudo, os autores também citaram a relutância dos proprietários em escolher a cirurgia e não a eutanásia do animal.

Difícilmente consegue-se prever qual equino tem maiores ou menores chances de sobrevivência à enterectomia e enteroanastomose, baseando-se nos fatores cirúrgicos e pós-operatórios (MORTON; BLIKSLAGER, 2002). Entretanto, segundo Freeman e colaboradores (2000), a taxa de sobrevivência foi significativamente maior em cavalos operados por cirurgias mais experientes. Além disso, a taxa de sucesso depende da rápida identificação e intervenção cirúrgica, da seleção cuidadosa dos candidatos à cirurgia, da implementação de novos métodos mecânicos de anastomose (grampeadores cirúrgicos), da experiência do cirurgião e do menor tempo cirúrgico (PHILLIPS; WALMSLEY, 1993; FREEMAN, 1997).

A localização da anastomose tem grande influência no resultado pós-operatório. Animais que são submetidos a jejunojejunostomia possuem maior taxa de sobrevivência em curto prazo (alta do hospital), além de menores chances de complicações no período pós-operatório que os submetidos a jejunocecostomia ou jejunoileostomia (MORTON; BLIKSLAGER, 2002).

## 5.1 DESORDENS DE INTESTINO DELGADO

O ID do equino é propenso a obstruções por grande variedade de causas, podendo ser simples ou estrangulativas e caracterizam-se por sequestro de fluido para o ID e estômago, e os sinais clínicos resultam em refluxo gástrico, desidratação e distensão das alças do ID (WHITE; EDWARDS, 1999).

A maioria das desordens cirúrgicas do ID podem ser classificadas como obstrução não estrangulativa, obstrução estrangulativa e infarto não estrangulativo. As obstruções estrangulativas do ID são caracterizadas por obstrução luminal e vascular, e usualmente necessitam de ressecção e anastomose. As obstruções não estrangulativas, apesar de poderem também requerer ressecção e anastomose de alças intestinais, raramente levam à necrose. O infarto não estrangulativo do ID pode necessitar de enterectomia e enteroanastomose, entretanto, esse tipo de desordem é rara, principalmente com o advento dos anti-helmínticos de amplo espectro. Dessa maneira, as vasculites induzidas por *Strongylideos* se tornaram menos frequentes (WHITE; LESSARD, 1990; MORTON; BLIKSLAGER, 2002).

Para a intervenção cirúrgica com maiores chances de sucesso, o encaminhamento precoce é essencial. Durante a cirurgia, realiza-se a avaliação visual

da viabilidade intestinal para decisão da necessidade de enterectomia e enteroanastomose (SOUTHWOOD, 2006). Freeman, Schaeffer (2005) reportaram taxa de sobrevivência de 95% (20 animais dos 21 avaliados) de equinos com encarceramento em forame epiploico que foram encaminhados para cirurgia e se recuperaram da anestesia geral. Esse resultado se mostrou melhor do que o prognóstico da mesma lesão apresentado por outros autores em um estudo retrospectivo em que se avaliou 92 prontuários de animais submetidos à ressecção e anastomose de ID. Dos 14 animais que apresentaram encarceramento em forame epiploico, houve taxa de óbito de 50%. Os autores trazem à atenção a experiência do cirurgião influenciando diretamente o resultado das correções cirúrgicas (MORTON; BLIKSLAGER, 2002).

Existem diversas causas de lesões estrangulativas no ID, sendo o encarceramento em forame epiploico (hérnia interna) e o estrangulamento intestinal por lipoma pedunculado considerados as causas mais comuns (SOUTHWOOD, 2006). Dependendo do grau de constrição, o retorno venoso pode estar impedido, sem que exista a perda no fluxo arterial. Isso leva ao acúmulo de células vermelhas no espaço extracelular do intestino, com a maior parte do sangue acumulado na submucosa e na lâmina própria. A constrição arteriovenosa pode ocorrer de maneira aguda ou seguir a constrição venosa. Ambos os tipos de interrupção circulatória lesionam o intestino e podem resultar em isquemia ou hipoperfusão (WHITE, 2003).

Em estudo retrospectivo em que 59 prontuários de animais submetidos à jejunojejunostomia foram avaliados, as enfermidades que levaram à necessidade de ressecção intestinal foram lipoma estrangulativo (24 animais), vólculo de jejuno (7 animais), aderência (6 animais), hérnia inguinal (4 animais) e hérnia mesentérica (3 animais) (SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002).

Em outro trabalho em que cem animais submetidos à jejunoileostomia (grupo 1, 30 animais) ou jejunojejunostomia (grupo 2, 70 animais) foram comparados, a maioria dos animais que necessitaram de ressecção do ID tiveram como injúria inicial lipoma pedunculado, sendo que 40% (12 animais) necessitou de jejunoileostomia e 44,3% (31 animais) necessitou de jejunojejunostomia. A segunda injúria mais frequente foi encarceramento de forame epiploico, com 30% (9 animais) no grupo 1 e 15,7% (11 animais) no grupo 2 (RENDLE *et al.* 2005).

Dos quinze animais que entraram no estudo de Mendez-ângulo, Ernst, Mudge (2010), 13 foram submetidos à jejunojejunostomia e todos os animais apresentavam

lesões intestinais estrangulativas. As causas iniciais que levaram os animais à cirurgia foram: 7 casos de lipoma estrangulativo, 2 casos de falha mesentérica, 2 casos de vólvulo de ID, um caso de hérnia inguinal, um caso de divertículo intestinal, um caso de massa intramural e um caso de evisceração posterior à castração.

## 5.2 TÉCNICAS DE ENTEROANASTOMOSE DE JEJUNO

Várias técnicas cirúrgicas têm sido descritas para anastomose de jejuno, incluindo técnica término-terminal e látero-lateral, podendo estas serem manuais ou com o auxílio de grampeadores cirúrgicos (FREEMAN, 1997; SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002). Apesar de não terem sido detectadas diferenças nas taxas de complicações entre as técnicas (tanto manuais quanto com auxílio de grampeadores cirúrgicos) em estudo retrospectivo em que se avaliaram 59 prontuários de animais submetidos a ressecção de jejuno (SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002), ou experimentalmente (BAXTER *et al.*, 1992), a técnica término-terminal mostrou menores riscos de complicações quando comparada às outras técnicas (FRANHENY *et al.* 1995). Adicionalmente, a técnica término-terminal é a maneira de aposição intestinal mais próxima ao posicionamento natural e, por esse motivo, muitos cirurgiões a preferem em detrimento das demais técnicas (SHERLOCK *et al.*, 2011). Quando se comparou experimentalmente a jejunojejunostomia manual com a realizada com auxílio de grampeadores cirúrgicos, a primeira demonstrou resistência biomecânica significativamente maior do que a segunda (BRACAMONTE *et al.*, 2018).

Os padrões de sutura podem ser classificados de acordo com o posicionamento de seus bordos como aposicionantes, invaginantes, evaginantes ou de sobreposição. Vários tipos de sutura têm sido descritos para a realização da enteroanastomose, e incluem padrões contínuos e interrompidos, aposicionantes e invaginantes, podendo ser realizados em um ou dois planos (FREEMAN 1997; EGGLESTON *et al.* 2004).

A técnica ideal deve resultar em um selamento perfeito do local da anastomose, sem exposição excessiva de material de sutura, para prevenir a formação de aderência, e sem que o lúmen tenha seu diâmetro reduzido excessivamente devido à invaginação excessiva dos bordos intestinais (FREEMAN, 2005). É importante ressaltar que a camada intestinal submucosa corresponde à de maior resistência, e



portanto, é importante que seja incorporada na anastomose para que sua resistência biomecânica seja a maior possível (EGOROV *et al.*, 2002).

Padrões interrompidos não resultam em estreitamento no local da anastomose, e permitem maior expansão durante a passagem do alimento. Entretanto, é necessário maior tempo para execução e mais material de sutura, o que pode predispor à formação de aderência (FREEMAN, 2003). Padrões de aposição também são descritos como fatores predisponentes às aderências (EGGLESTON *et al.*, 2004; SHERLOCK *et al.*, 2011).

Os padrões mais utilizados em anastomoses de pequenos animais e humanos são de aposição com um plano de sutura, enquanto nas anastomoses em equinos, os padrões invaginantess com dois planos de sutura são mais populares (FREEMAN, 1997; GANDINI, 2006). Sugere-se que a anastomose realizada em dois planos diminui a chance de extravasamento de conteúdo e diminui também a quantidade de exposição de material de sutura, reduzindo as chances de aderência (FREEMAN, 1997).

As anastomoses término-terminais, suturadas manualmente, têm sido realizadas com plano de sutura simples contínua para mucosa e submucosa, seguida por padrão de sutura invaginante na camada seromuscular (FREEMAN, 2006; PROUDMAN; EDWARDS; BARNES, 2007; BRACAMONTE *et al.*, 2018). Entretanto, alguns autores têm questionado a superioridade da técnica em dois planos de sutura (FREEMAN; SCHAEFFER, 2005; NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; MENDEZ-ÂNGULO; ERNST; MUDGE, 2010; AULETTA *et al.* 2011; SHERLOCK *et al.*, 2011; LEE *et al.* 2012; BRACAMONTE *et al.*, 2018). As desvantagens de se utilizar dois planos são maior tempo de execução, maior diminuição do lúmen intestinal e mais material de sutura no local da anastomose (EGGLESTON *et al.*, 2001; MENDEZ-ÂNGULO; ERNST; MUDGE, 2010).

A vantagem da técnica de um plano de sutura contínuo (lembert contínuo) para jejunojejunostomia, relatada por Nieto, Dechant, Snyder (2006) foi a redução do tempo de cirurgia, maior diâmetro do lúmen intestinal após a realização da anastomose e resistência biomecânica equivalente, quando comparado à técnica em dois planos (simples contínuo perfurante total, seguido de *cushing*). Resultados semelhantes foram encontrados por Sherlock e colaboradores (2011), Auletta e colaboradores (2011) e Lee e colaboradores (2012). Tem sido proposto que um plano de sutura em padrão *cushing* seja superior ao plano único de sutura do tipo lembert contínuo, por

ter menos exposição de material de sutura, necessitar de menor tempo de execução, possuir resistência biomecânica equivalente e tem maior diâmetro luminal após a anastomose (SHERLOCK *et al.*, 2011).

Bracamonte e colaboradores (2018) compararam 4 técnicas de jejunojejunostomia. Duas técnicas manuais, sendo uma em plano único com padrão de sutura padrão lembert contínuo, e outra sendo em dois planos com padrão de sutura simples contínuo sobreposta com cushing, e duas técnicas com auxílio de grampeadores cirúrgicos, sendo a primeira técnica látero-lateral sobreposta com padrão de sutura cushing, e a segunda técnica fechada término-terminal, posteriormente sobreposta com sutura em padrão cushing. Neste estudo não houve diferença significativa na resistência biomecânica entre as técnicas manuais, e, apesar de a resistência biomecânica das anastomoses realizadas com auxílio de grampeadores cirúrgicos ter sido menor, todas as técnicas seriam consideradas seguras para realização *in vivo*, tendo em vista que proporcionariam resistência de parede maior do que a necessária para o período pós-operatório imediato.

Apesar de os resultados serem favoráveis à utilização de um único plano na enteroanastomose, existe pequeno número de estudos, principalmente retrospectivos, avaliando esta técnica. Entretanto, em estudo retrospectivo em que se avaliaram 53 animais, observou-se que a técnica com plano único é clinicamente comparável à de dois planos. Além de ter sido considerada alternativa viável para enteroanastomose, a técnica em um plano não pareceu ter mais riscos de complicações pós-operatórias, sendo esse risco considerado infundado (CLOSE; EPSTEIN; SHERLOCK, 2014).

Mendez-ângulo, Ernst, Mudge (2010) avaliaram clinicamente animais submetidos à enteroanastomose em plano simples de sutura no período de 2006 a 2007. Quinze animais submetidos à enterectomia e enteroanastomose com padrão de sutura lembert contínuo, entraram no estudo. Desses animais, 14 tiveram alta clínica hospitalar. O acompanhamento de sobrevivência a longo prazo (posterior à alta clínica) foi possível em 12 animais, dos quais o proprietário de um relatou sua morte com forte suspeita de aderência. O restante dos animais voltou às suas atividades iniciais. Esse trabalho teve resultado comparável aos trabalhos anteriores em que a anastomose foi realizada em duplo plano de sutura (SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002; PROUDMAN; EDWARDS; BARNES, 2007), levando os autores a

concluir que um único plano de sutura em anastomose de ID é uma opção viável e segura para a cirurgia de equinos.

Além disso, em outro estudo (NELSON; HASSEL, 2014), os autores relataram que tem realizado a enteroanastomose em um único plano, sem observar um aumento nas taxas de complicações pós-operatórias.

### 5.3 COMPLICAÇÕES PÓS-CIRÚRGICAS

Como grande preocupação entre todos os cirurgiões estão as possíveis complicações pós-cirúrgicas e como diminuir suas ocorrências nos animais operados. Dentre as complicações mais citadas estão as cólicas recorrentes, infecção incisional, deiscência de sutura, peritonite, aderências, *ileus*, diarreia, complicações cardiovasculares, endotoxemia, tromboflebite e laminite (FREEMAN 1997; MORTON; BLIKSLAGER, 2002). Quando a cirurgia ocorre no ID, as complicações como *ileus* pós-operatório e aderências se tornam ainda mais frequentes, e por vezes, fatais (MAIR; SMITH, 2005a, HOLCOMBE *et al.*, 2009, TORFS *et al.*, 2009). Segundo Freeman (2003), para que se evite a má absorção após a cirurgia com ressecção intestinal, pelo menos 4,5 metros de ID devem ser preservados em equinos adultos.

As cirurgias do ID possuem altas taxas de complicações, como 64,1% de endotoxemia pós-cirúrgica (MORTON; BLIKSLAGER, 2002), 50% *ileus* (FOGLE *et al.*, 2008), 41-69% de cólica durante a internação pós-operatória (MORTON; BLIKSLAGER, 2002; SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002; MAIR; SMITH, 2005b; FOGLE *et al.* 2008) e 36,2% de cólica após alta do hospital (MAIR; SMITH, 2005c), 16,5% de aderências diagnosticadas (MAIR; SMITH, 2005b), 24% de óbito durante o período de hospitalização (MORTON; BLIKSLAGER, 2002) e 19% de necessidade de nova laparotomia (FREEMAN *et al.*, 2000).

Um estudo retrospectivo realizado em 2014 (STEWART; SOUTHWOOD; ACETO, 2014) avaliou 112 prontuários, no período de 2005-2010, comparando complicações a curto e longo prazo de animais submetidos à jejunojejunostomia (53 animais), jejunoileostomia (23 animais) e jejunocecostomia (36 animais). As complicações pós-operatórias encontradas foram 47,3% (53 animais) de refluxo (sendo 24 submetidos à jejunojejunostomia, 14 submetidos à jejunoileostomia e 15 submetidos à jejunocecostomia). Em relação à cólica no período pós-operatório, 37,5% (42 animais) apresentaram essa complicação. Já em relação à necessidade de

relaparotomia, a porcentagem total foi de 13,39% (15 animais), sendo que destes, 40% (6 animais) tiveram como procedimento inicial a jejunioileostomia.

As complicações citadas como mais comuns, como obstruções na região da anastomose, *ileus* pós-operatório e aderências, podem ser resultado da baixa tolerância que o ID possui a erros técnicos. Em 2000, Freeman e colaboradores observaram que em 74 cavalos que se recuperaram da anestesia geral após cirurgia envolvendo o ID, erros técnicos foram responsáveis por 8 das 14 relaparotomias (57%) e por 7 das 11 mortes durante a hospitalização (64%). Segundo esses autores, alguns dos erros foram de julgamento, entretanto, a maioria foi erro de técnica por inexperiência do cirurgião.

### 5.3.1 Complicações na anastomose

Os problemas na anastomose podem envolver obstrução devido à invaginação excessiva de bordos, intussuscepção da região com anastomose, infarto, hematoma, encurtamento do mesentério, defeitos mesentéricos, hemorragia mesentérica e desalinhamento intestinal ou deiscência da sutura da anastomose com peritonite (FREEMAN, 2005).

Poucos estudos estabelecem a frequência ou os fatores de risco para complicações envolvendo a anastomose intestinal. Um estudo realizado por Mair, Smith (2005d), em que se avaliou a relaparotomia em 27 equinos, 9 casos (33%) apresentaram problemas na anastomose. Esses casos em questão envolveram 4 cavalos (15%) com compactação no local da anastomose, sendo 3 com jejunojejunostomia término-terminal, e 1 jejunioileostomia término-terminal, 2 cavalos (7,4%) com dobra intestinal no local da anastomose envolvendo jejunocecostomia látero-lateral, além de 3 animais (11,1%) com isquemia adjacente ao local de anastomose, os quais haviam apresentado obstruções estrangulativas na primeira cirurgia.

A obstrução mecânica da anastomose no ID devido à compactação no local da anastomose, hematoma ou constrição são provenientes de erro na técnica cirúrgica (FREEMAN, 2007). A compactação no local da anastomose é frequentemente associada ao envolvimento de excesso de tecido durante a sutura, hematoma, *ileus*, estreitamento excessivo do lúmen ou formação de aderência (HAINISCH; PROUDMAN; EDWARDS, 2003; FREEMAN, 2005; DUKTI; WHITE, 2009). Por vezes,

na tentativa de reduzir as chances de vazamento de conteúdo intestinal através da anastomose, o cirurgião inverte excessivamente os bordos intestinais ou realiza a anastomose com mais de um plano de sutura. Além disso, estomas que ficam com tamanho regular após a anastomose acabam se tornando propensos à obstrução pelo fato de reduzirem de tamanho com o edema pós-anastomose (FREEMAN, 2007).

Deve-se tomar cuidado ao fechar todos os potenciais espaços durante a cirurgia, como sutura de mesentério, sutura de prega ileocecal e quaisquer outros possíveis espaços criados durante a enterectomia e enteroanastomose, na tentativa de se evitar a hérnia interna (FREEMAN *et al*, 2000; HARDY; RAKESTRAW, 2006). Caso o animal passe a apresentar sinais de dor abdominal persistente ou de obstrução intestinal, a relaparotomia imediata pode ser necessária (DUKTI; WHITE, 2009).

A falha na ligadura de vasos durante a anastomose pode levar à hemorragia pós-operatória. Hemorragia fatal pode ocorrer caso a veia porta seja rompida durante a remoção da alça estrangulada no forame epiploico (FREEMAN, 2007).

### **5.3.2 Ileus pós-operatório**

O *ileus* pós-operatório ocorre em 10% a 55,6% dos cavalos com lesões de ID, com taxa de mortalidade de 13% a 86%, e representa 9% a 43% do total de mortes nesses cavalos. Estudos demonstraram a diminuição no número de casos que apresentam esta complicação, e um estudo demonstrou que o *ileus* pós-operatório relaciona-se mais com o tipo de anastomose do que com qualquer outro fator (FREEMAN, 2005).

Em estudo de Freeman e colaboradores (2000), dos 16 equinos que desenvolveram refluxo gástrico após cirurgia envolvendo o ID, 9 (56%) tinham obstrução mecânica e necessitaram relaparotomia ou foram submetidos à eutanásia. Os 7 animais restantes (44%) foram diagnosticados com *ileus* pós-operatório funcional (10% do total). Desses 7 animais, 5 haviam passado por jejunocecostomia, 1 não tinha nenhuma ressecção intestinal e 1 havia passado por jejunoileostomia. Nenhum equino que passou por jejunojejunostomia apresentou *ileus* pós-operatório.

Essa enfermidade é de alta relevância clínica devido à excessiva distensão intestinal, endotoxemia e desequilíbrios hidroeletrólíticos que traz. O animal com *ileus* apresenta dor abdominal, taquicardia e depressão. O diagnóstico é baseado na presença de refluxo enterogástrico e ID distendido notado ao exame retal e

ultrassonografia transabdominal (MARR, 2008). A distinção entre obstrução de ID e *ileus* pós-operatório é de difícil realização, sendo que a primeira apresenta maior dor abdominal e aumento progressivo da frequência cardíaca (FREEMAN, 2005).

Quando o *ileus* pós-operatório se desenvolve, o animal é colocado em jejum alimentar e hídrico, e o tratamento é realizado com base na analgesia, descompressão gástrica através da sondagem nasogástrica, correção dos desequilíbrios hidroeletrólíticos e ácido-base, e administração de fármacos pró-cinéticos (FREEMAN, 2007; MARR, 2008). A resposta dos animais aos fármacos pró-cinéticos é inconsistente e individual (FREEMAN, 2007).

### 5.3.3 Aderências

Aderências correspondem à união por fibrina ou fibrose de áreas ou estruturas originalmente livres (TRENT, 1995), e sua real incidência no período pós-operatório é subestimada, tendo em vista o seu possível caráter subclínico (CLAUNCH; MUELLER, 2012). Se tornam problema clínico quando evoluem de fibrinosas para fibrosas restritivas, podendo comprimir ou alterar anatomicamente o intestino, impedindo o trânsito normal da ingesta e levando ao desenvolvimento de refluxo gástrico. Além disso, podem causar aumento de tensão no mesentério, levando à dor abdominal (MUELLER, 2003; PALMA; FOZ FILHO, 2005).

Equinos não são particularmente propensos à formação de aderências, mas são extremamente sensíveis a elas e susceptíveis à obstrução do ID, ainda que a aderência seja inócua em tamanho e aparência. Geralmente causam problemas em até 2 meses após cirurgia, apesar de poderem se desenvolver em qualquer momento. São mais comuns após cirurgia de ID que de IG (FREEMAN, 2007) e os potros de 15 dias a 6 meses parecem ser mais predispostos do que potros desmamados e a partir de um ano de idade (FREEMAN, 2005). Freeman e colaboradores (2000) observaram prevalência de aderências confirmadas em 6% dos casos operados, e com a inclusão das mortes por cólica, a prevalência foi para 13% devido à confirmação de aderências durante a necropsia.

Os fatores que podem contribuir para o desenvolvimento de aderências são *ileus* pós-operatório, isquemia, presença de corpos estranhos, abrasão da serosa por compressas, uso excessivo de material de sutura (FREEMAN, 2007), cirurgias no ID, enterectomia e enteroanastomose, enterotomia e relaparotomias (MARR, 2008).

Como o *ileus* pós-operatório pode aumentar o risco de aderência através do favorecimento de contato prolongado entre diferentes áreas do abdômen, a estimulação precoce da motilidade, induzida no período pós-operatório pela alimentação, pode, em teoria, reduzir este risco (FREEMAN, 2005). Quando grave, a distensão intestinal leva à inflamação da parede do intestino e redução da motilidade, o que também favorece o desenvolvimento de aderências (WHITE, 2006).

A anastomose realizada em plano único com padrão de aposição foi associada com formação de graves aderências na região perianastomose e levou à diminuição do diâmetro luminal, resultando de distorção extramural do intestino (EGGLESTON *et al.*, 2004). Entretanto, quando um único plano de anastomose foi associado ao uso de membrana de ácido hialurônico e carboximetilcelulose, a incidência de formação de aderência foi similar à apresentada quando realizado padrão duplo e invaginante (EGGLESTON *et al.*, 2001).

A técnica cirúrgica apropriada, incluindo manipulação delicada e mínima contaminação dos tecidos durante o procedimento cirúrgico, hemostasia adequada, frequente lavagem abdominal durante o transoperatório para manter as alças úmidas, além de material de sutura inerte, pode minimizar as chances de aderências (HARDY; RAKESTRAW, 2006; MARR, 2008). A utilização de antimicrobianos de amplo espectro, anti-inflamatórios não esteroidais, dimetilsulfóxido, heparina e carboximetilcelulose têm sido associados à redução na formação de aderências (MARR, 2008).

A heparina sódica sistêmica, a fim de potencializar a atividade fibrinolítica da anti-trombina III, é comumente usada. Entretanto, o seu benefício na prevenção de aderências continua questionável (CLAUNCH; MUELLER, 2012). O uso da carboximetilcelulose também é contraditório, apesar de ser bem difundido. Em estudo realizado por Sullins e colegas (2004), após indução experimental de isquemia no ID de potros, aderências foram prevenidas com o tratamento à base de gentamicina e flunixin meglumine sistêmico ou por administração sistêmica de dimetilsulfóxido. Entretanto, as aderências não foram prevenidas em potros tratados com heparina sistêmica ou carboximetilcelulose sódica 3% intraperitoneal.

Outros estudos demonstraram que a utilização intraperitoneal de carboximetilcelulose 1% reduz a incidência de aderências em cavalos adultos. Em teoria, ela reduz o trauma durante a manipulação do intestino, agindo como lubrificante e como barreira mecânica (HAY *et al.*, 2001; MURPHY *et al.*, 2002).

Eggleston e colaboradores (2001) observaram que a adição de membrana de hialuronato à anastomose, com um único padrão de sutura simples contínuo, reduziu a incidência de aderência.

Em estudo retrospectivo onde foram avaliados cavalos submetidos à celiotomia emergencial, não houve diferença entre animais que receberam ou não membrana de hialuronato-carboximetilcelulose (HA-CMC) no local da enteroanastomose ou enterorrafia. Ambos os grupos apresentaram complicações pós-operatórias, sem diferença significativa. Entretanto, os autores trazem à atenção a necessidade de estudos prospectivos randomizados para melhor avaliar a eficácia do produto (TROY *et al.*, 2018).

Freeman, Schaeffer (2011) realizaram um estudo em que se avaliou a utilização de HA-CMC em anastomoses realizadas em jejuno. Foram avaliados três grupos, em que no primeiro (15 animais) a membrana foi suturada ao local da enteroanastomose, realizada em padrão lembert contínuo em plano único, em intestino com lesão estrangulativa. No segundo grupo (12 animais) a anastomose foi realizada em padrão de lembert interrompido, plano único em ID com lesão estrangulativa, sem a associação com a membrana. No terceiro grupo (5 animais) a anastomose foi realizada também com padrão lembert interrompido, porém em ID sem lesão estrangulativa. O grupo que recebeu a membrana foi associado à menor incidência de complicações pós-operatórias e melhor taxa de sobrevivência a longo prazo. Entretanto, não se pode concluir ao certo que a melhora nos resultados dos animais foi unicamente associada a membrana de HA-CMC e não ao diferente padrão de sutura realizado.

Os equinos que desenvolvem aderências e apresentem sinais clínicos podem apresentar cólica intermitente crônica ou sinais de obstrução aguda. O local da enterorrafia e enteroanastomose são os mais frequentemente envolvidos nas aderências e na formação de cicatriz do mesentério, e pode resultar em obstrução simples ou isquemia local, caso a cicatriz comprima o suprimento sanguíneo (DUKTI; WHITE, 2009).

A decisão para explorar o abdômen deve ser baseada no histórico e achados clínicos do animal. Nos casos com necessidade de intervenção cirúrgica, o *by-pass* ou remoção da aderência podem ser necessários (DUKTI; WHITE, 2009). Alternativamente, a laparoscopia pode ser utilizada em detrimento da celiotomia para identificação precoce de aderências, porém, essa técnica é limitada e depende da



localização da aderência (BOURE *et al.*, 2002; LANSLOWNE *et al.*, 2004; DUKTI; WHITE, 2009).

#### 5.3.4 Peritonite

A peritonite é uma enfermidade de comum ocorrência em equinos e consiste na inflamação do revestimento da cavidade peritoneal. Pode ter como origem a injúria mecânica, química ou infecciosa ao peritônio parietal (CONWELL; STRATFORD, 2010). Pode ser fatal, com taxa de mortalidade variando de 40 a 70% (MAIR; HILLYER; TAYLOR, 1990; HAWKINS *et al.* 1993, GOLLAND *et al.* 1994, FEIGE *et al.* 1997, MAIR; HILLYER 1997, VAN HOOGMOED *et al.* 1999, MATTHEWS *et al.* 2001).

Segundo Nógrádi, Tóth, Macgillivray (2011), a grande discrepância nas taxas de mortalidade se dá devido ao critério de inclusão dos animais nos estudos. A inclusão de animais com peritonite devido à perfuração intestinal leva ao prognóstico menos favorável. Neste mesmo estudo, animais eutanasiados devido à perfuração intestinal ou dificuldade financeira por parte do proprietário foram excluídos. Dos 55 animais incluídos em todos os critérios propostos pelos autores, 43 animais sobreviveram (78%). Dos animais que tiveram peritonite diagnosticada, 9 foram previamente operados para correção de alterações gastrointestinais (2 semanas antes do diagnóstico), sendo que 3 haviam apresentado vólculo de cólon maior, 4 vólculos de ID e 2 enterites.

Em estudo retrospectivo em que 65 prontuários de cavalos com peritonites foram avaliados, a taxa de sobrevivência a curto prazo (alta hospitalar) foi alta (86%). Quando avaliados a longo prazo, dos 38 prontuários que continham a informação de acompanhamento após 12 meses da alta hospitalar, 86% (32 animais) sobreviveram. Essa alta taxa de sobrevivência foi associada às diferentes causas dos casos estudados (exclusão de animais pós-operados e rupturas intestinais), bem como de possíveis diferenças no tratamento dos animais (HENDERSON *et al.* 2008).

Para se obter sucesso no tratamento, a instituição da terapia deve ser precoce e agressiva. Entretanto, o sucesso depende diretamente da causa primária e resposta individual do equino. Os equinos têm alta susceptibilidade à moléstia, e nos cavalos portadores de síndrome de cólica compõe uma das mais graves complicações no período pós-operatório (MORTON; BLIKSLAGER, 2002). A gravidade da doença está diretamente relacionada a vários fatores que incluem a causa inicial, a natureza do

agente infeccioso, a resistência do hospedeiro, rapidez de diagnóstico e intervenção, e a resposta do indivíduo frente à terapia instituída (MAIR, 2013).

Os sinais clínicos da peritonite variam de acordo com sua causa primária e duração da inflamação. Sinais não específicos como depressão, dor e tensão abdominal, perda de peso, hipomotilidade e *ileus* são comuns. Quando o quadro apresentado inclui infecção generalizada, o animal apresenta pirexia, desidratação grave, taquicardia, e pode evoluir para choque hipovolêmico (CONWELL; STRATFORD, 2010).

O diagnóstico da peritonite baseia-se no histórico, sinais clínicos apresentados pelo animal e obtenção do líquido peritoneal para análise macroscópica, em que se observa a turbidez, coloração, odor e presença de fibrina e matéria vegetal, além da análise citológica e bioquímica. O fluido peritoneal normal de um equino apresenta contagem celular inferior a 5000 células por microlitro e a proteína total abaixo de 2,5 g/dL. Entretanto, após a laparotomia exploratória, esses valores aumentam consideravelmente, dificultando o diagnóstico da peritonite no equino operado (DABAREINER, 1996). Ao exame ultrassonográfico pode ser observado aumento de ecogenicidade no fluido peritoneal devido à alta celularidade presente (CONWELL; STRATFORD, 2010).

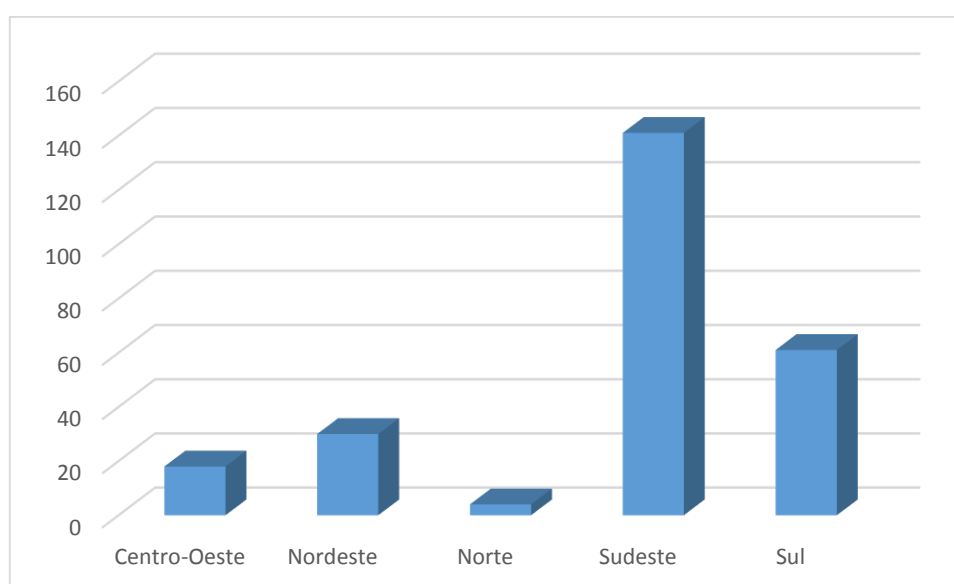
O tratamento da peritonite visa reverter a endotoxemia e choque hipovolêmico, eliminar a infecção inicial, corrigir a causa primária, aliviar a dor do animal, corrigir os distúrbios metabólicos e eletrolíticos, corrigir a desidratação e a hipoproteïnemia, evitar aderência e dar suporte nutricional para o paciente (HANSON, 1999; DAVIS, 2003; MAIR, 2013).

## 6 FASE 1

### 6.1 MATERIAL E MÉTODO

Um questionário foi formulado com auxílio da plataforma Google formulários (anexo) e foi enviado por e-mail para um banco de dados com 254 cirurgiões de equinos do Brasil, sendo 141 questionários enviados para a região sudeste, 61 para a região sul, 30 para a região nordeste, 18 para a região centro-oeste e 4 para a região norte (gráfico 1). O e-mail foi reenviado após duas semanas a partir do primeiro envio para os veterinários que não haviam respondido. Uma terceira tentativa foi realizada após duas semanas do segundo envio, com notificação enviada paralelamente por e-mail.

Gráfico 1 - Questionários enviados aos cirurgiões brasileiros, divididos por região



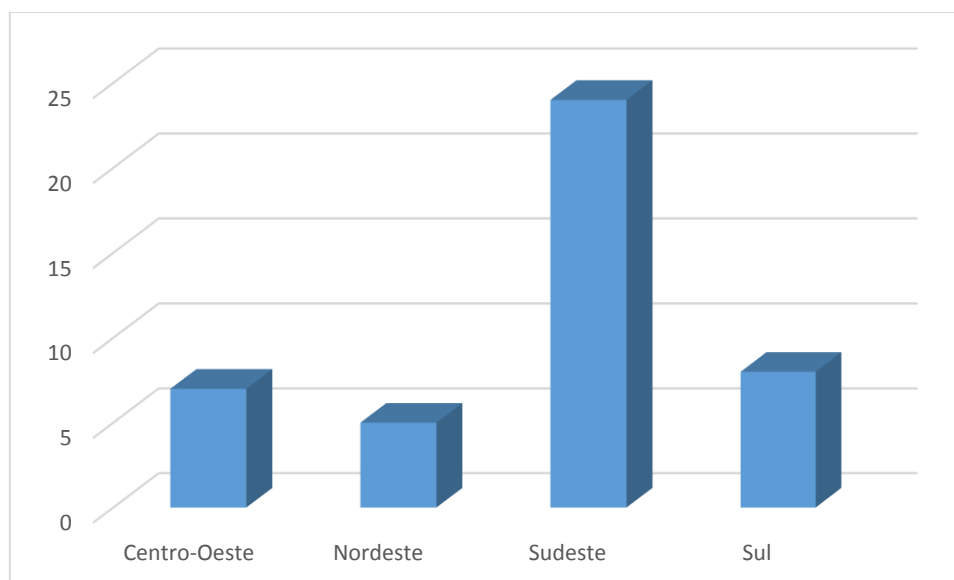
Fonte: OLIVEIRA, 2019

Este questionário foi composto por duas partes: a primeira para obtenção de informações pessoais do médico veterinário em questão, e a segunda parte foi composta por perguntas para obtenção de informações acerca das técnicas utilizadas em enteroanastomoses de jejuno em equinos, bem como do material utilizado, complicações mais encontradas e principais afecções de ID que levam à necessidade de enterectomia e enteroanastomose.

## 6.2 RESULTADOS

Ao final de todas as tentativas obtiveram-se 44 respostas, sendo 24 da região sudeste, 8 da região sul, 7 da região centro-oeste e 5 da região nordeste (gráfico 2).

Gráfico 2 - Respostas obtidas dos questionários divididas por região



Fonte: OLIVEIRA, 2019

Tabelas de frequência foram montadas para melhor elucidação dos resultados obtidos a partir dos questionários enviados. Nas tabelas 1 e 2 foram tabuladas as técnicas e a quantidade de planos, respectivamente. Na primeira observou-se que a maioria dos cirurgiões realiza a técnica término-terminal para enteroanastomose de jejuno, correspondendo a quase 82% dos respondentes. Já na segunda observou-se homogeneidade entre dois dos três parâmetros avaliados, sendo que 50% dos respondentes disseram realizar a anastomose em dois planos e 45,5% em um único plano.

Tabela 1 - Técnica utilizada para enteroanastomose

<b>Técnica</b>	<b>fi</b>	<b>pi (%)</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi (%)</b>
<i>Término-terminal</i>	36	81,82	36	81,82
<i>Não respondido</i>	7	15,91	43	97,73
<i>Látero-lateral</i>	1	2,27	44	100
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.

Tabela 2 - Quantidade de planos na realização de jejunojejunostomia

<b>Quantidade de planos</b>	<b>fi</b>	<b>pi (%)</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi (%)</b>
<i>Dois</i>	22	50	22	50
<i>Um</i>	20	45,45	42	95,45
<i>Três</i>	2	4,55	44	100
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.

Nas tabelas 3 e 4 foram avaliados o tamanho e o tipo de material dos fios mais utilizados pelos cirurgiões brasileiros. Em ambos os casos o número de respostas obtido foi maior que 44, tendo em vista que alguns respondentes apontaram mais de uma opção por pergunta. No primeiro caso, o tamanho do fio de sutura mais utilizado foi 2-0, com quase metade dos cirurgiões (48%) tendo respondido este tamanho de fio, enquanto nove cirurgiões apontaram usar o fio 3-0. Quatro respondentes disseram usar fios 2-0 e fios 3-0. Em relação ao fio de sutura, a maioria dos respondentes relataram utilizar poliglactina 910, correspondendo a quase 73% das respostas.

Tabela 3 - Tamanho dos fios de sutura utilizados

<b>Tamanho dos fios</b>	<b>fi</b>	<b>pi (%)</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi (%)</b>
<i>2-0</i>	23	47,92	23	47,92
<i>Não especificado</i>	16	33,33	39	81,25
<i>3-0</i>	9	18,75	48	100
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.

Tabela 4 - Fios de sutura mais utilizados pelos cirurgiões brasileiros

<b>Fios de sutura</b>	<b>fi</b>	<b>pi (%)</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi (%)</b>
<i>Poliglactina 910</i>	35	72,92	35	72,92
<i>Poliglecaprone</i>	8	16,67	43	89,58
<i>Polidioxanona</i>	3	6,25	46	95,83
<i>Glicômero 631</i>	1	2,08	47	97,92
<i>Não especificado</i>	1	2,08	48	100
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.

Na tabela 5 observou-se frequência mais homogênea em relação aos padrões de sutura utilizados, sendo os mais frequentes: a) padrão de sutura simples contínuo em camada mucosa e submucosa, seguido de cushing em camada seromuscular; b) lebert interrompido seromuscular e submucosa; c) simples contínuo seromuscular e submucosa.

Tabela 5 - Padrões de sutura mais utilizados em jejunojejunostomia

<b>Padrões de sutura</b>	<b>fi</b>	<b>pi (%)</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi (%)</b>
<i>Simples contínuo/cushing</i>	7	15,91	7	15,91
<i>Lembert interrompido</i>	7	15,91	14	31,82
<i>Simples contínuo</i>	6	13,64	20	45,45
<i>Simples contínuo/lebert interrompido</i>	4	9,09	24	54,55
<i>Simples interrompido</i>	3	6,82	27	61,36
<i>Simples interrompido/cushing</i>	3	6,82	30	68,18
<i>Cushing duplo</i>	2	4,55	32	72,73
<i>Simples contínuo duplo</i>	2	4,55	34	77,27
<i>Simples contínuo/Schimieden/cushing</i>	2	4,55	36	81,82
<i>Não especificado</i>	2	4,55	38	86,36
<i>Schimieden / Lembert</i>	1	2,27	39	88,64
<i>Connel</i>	1	2,27	40	90,91
<i>Donatti duplo</i>	1	2,27	41	93,18
<i>Lembert contínuo</i>	1	2,27	42	95,45
<i>Lembert contínuo/cushing</i>	1	2,27	43	97,73
<i>Sultan</i>	1	2,27	44	100
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.

A tabela 6 mostra as principais afecções de ID, que na opinião dos cirurgiões respondentes, tem necessidade de intervenção cirúrgica com enterectomia e enteroanastomose. Tendo em vista o carácter mais abrangente desta pergunta, alguns cirurgiões relataram mais de uma informação. Dos 44 respondentes, 23 relataram uma única afecção principal, 15 relataram duas afecções e 6 relataram 3 afecções principais que levam à necessidade de ressecção e anastomose de ID. Dessa forma, considera-se 71 como número obtido de respostas para esta pergunta. A afecção mais frequentemente relatada foi o encarceramento inguinoescrotal (38%), seguido de vólculo (24%) e intussuscepção (11%).

Tabela 6 - Principais afecções de intestino delgado que levam à necessidade de enterectomia e enteroanastomose

<i><b>Principais afecções de intestino delgado</b></i>	<i><b>fi</b></i>	<i><b>pi (%)</b></i>	<i><b>Fi</b></i>	<i><b>Pi (%)</b></i>
<i>Encarceramento inguinoescrotal</i>	27	38,03	27	38,02
<i>Vólculo</i>	17	23,94	44	61,97
<i>Intussuscepção</i>	8	11,27	52	73,24
<i>Obstrução estrangulativa</i>	7	9,86	59	83,10
<i>Processos obstrutivos</i>	5	7,04	64	90,14
<i>Encarceramento em forame epiploico</i>	3	4,23	67	94,37
<i>Hérnia mesentérica</i>	3	4,23	70	98,59
<i>Não respondido</i>	1	1,41	71	100
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.

Nas tabelas 7 e 8 podem-se observar as respostas referentes às principais preocupações dos cirurgiões após a realização de enterectomia e enteroanastomose de jejuno, e as complicações mais frequentemente encontradas após a realização de jejunojejunostomia. Em relação às principais preocupações, 21 cirurgiões relataram uma informação, 11 relataram 2 informações, 4 relataram 3 informações, um relatou 4 informações e um relatou 6 preocupações relacionadas ao pós-operatório de jejunojejunostomia, totalizando 65 respostas obtidas. Quando perguntado sobre as principais complicações encontradas, 21 cirurgiões relataram apenas uma resposta, 12 relataram 2 informações, 5 relataram 3 informações, 5 relataram 4 informações e

um cirurgião relatou seis principais complicações dentro de sua rotina. Isso totalizou 86 respostas obtidas.

O *ileus* apareceu como sendo tanto a preocupação mais frequente (27,7%) quanto a complicação mais frequentemente observada (34%) pelos cirurgiões. A aderência também apareceu como sendo a segunda mais frequente em relação à preocupação dos respondentes (21,53%) e às complicações mais encontradas (22%). A estenose luminal aparece como a terceira preocupação mais frequente (20%), e em relação as complicações mais observadas, também aparece em terceiro lugar (9%) junto com peritonite (9%).

Tabela 7 - Principais preocupações dos cirurgiões após a realização de enterectomia e enteroanastomose de jejuno

<b>Principais preocupações após enteroanastomose</b>	<b>fi</b>	<b>pi (%)</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi (%)</b>
<i>Ileus</i>	18	27,69	18	27,69
<i>Aderência</i>	14	21,54	32	49,23
<i>Estenose Luminal</i>	13	20	45	69,23
<i>Deiscência de sutura</i>	6	9,23	51	78,46
<i>Extravasamento de conteúdo</i>	5	7,69	56	86,15
<i>Peritonite</i>	4	6,15	60	92,31
<i>Inflamação local</i>	2	3,08	62	95,38
<i>Lesão de isquemia e reperfusão</i>	1	1,54	63	96,92
<i>Endotoxemia</i>	1	1,54	64	98,46
<i>Trombose mesentérica</i>	1	1,54	65	100
<b>Total</b>	65	100		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.



Tabela 8 - Complicações mais encontradas após enteroanastomose de jejuno

<b>Complicações mais encontradas</b>	<b>fi</b>	<b>pi (%)</b>	<b>Fi</b>	<b>Pi (%)</b>
<i>Ileus</i>	29	33,72	29	33,72
<i>Aderência</i>	19	22,09	48	55,81
<i>Estenose luminal</i>	8	9,30	56	65,12
<i>Peritonite</i>	8	9,30	64	74,42
<i>Deiscência de sutura</i>	5	5,81	69	80,23
<i>Isquemia e reperfusão</i>	5	5,81	74	86,05
<i>Sem complicações</i>	2	2,32	76	88,37
<i>Compactação na anastomose</i>	3	3,49	79	91,86
<i>Endotoxemia</i>	3	3,49	82	95,35
<i>Extravasamento de conteúdo</i>	1	1,16	83	96,51
<i>Trombose mesentérica</i>	1	1,16	84	97,67
<i>Jejunite</i>	1	1,16	85	98,84
<i>Outros</i>	1	1,16	86	100
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>		

Fonte: OLIVEIRA, 2019

fi – frequência absoluta (quantidade em que os valores aparecem); pi – frequência percentual; Fi – frequência acumulada absoluta; Pi – frequência acumulada absoluta percentual.

### 6.3 DISCUSSÃO

Os resultados do questionário mostraram uma predileção absoluta para a escolha da técnica término-terminal, em que 85% dos respondentes a escolheram para realização de anastomoses de jejuno. Não foram encontradas diferenças nas taxas de complicação entre as técnicas látero-laterais manuais e látero-laterais com auxílio de grampeadores cirúrgicos (SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002), entretanto, a técnica término-terminal ainda é considerada a melhor escolha para enteroanastomose de jejuno, tendo em vista o menor custo associado a ela (FREEMAN, 2003). Ademais, a maneira de aposição dos bordos intestinais promovidos por essa técnica demonstra ser a forma mais próxima da natural (SHERLOCK *et al*, 2011).

Apesar de poderem levar a complicações como obstruções funcionais, particularmente quando ocorrem erros técnicos de execução que levam ao alinhamento anatômico incorreto, a anastomose látero-lateral deve ser considerada quando o cirurgião encontrar uma grande disparidade de diâmetro luminal ou na necessidade de realizar um *bypass* em um segmento intestinal (BLIKSLAGER, 2017).

Quando os cirurgiões foram questionados sobre a quantidade de planos de sutura que usualmente realizam a jejunojejunostomia, ficou clara a divergência de opiniões entre 1 e 2 planos, com 45,45% e 50% dos respondentes, respectivamente. Esse resultado mostrou, assim como na literatura, a discussão ainda ativa acerca desse assunto em que alguns cirurgiões ainda optam por realizar a anastomose em dois planos (FREEMAN, 2006; PROUDMAN; EDWARDS; BARNES, 2007; BRACAMONTE *et al.*, 2018), enquanto outros preferem plano único (FREEMAN; SCHAEFFER, 2005; NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; MENDEZ-ÂNGULO; ERNST; MUDGE, 2010; AULETTA *et al.* 2011; FREEMAN; SCHAEFFER 2011; SHERLOCK *et al.*, 2011; LEE *et al.* 2012; BRACAMONTE *et al.*, 2018).

Em relação ao material de sutura houve uma predileção pela poliglactina 910, com 72,92% dos respondentes optando por esse fio de sutura, seguido por poliglecaprone, com 16,67%. De origem sintética, a poliglactina 910 possui estrutura multifilamentar, trançada e bem estirada, e é composta por 90% de ácido glicólico e 10% de ácido lático. Por serem confeccionados a partir de polímeros inertes, não-antigênicos, não piogênicos e provocarem somente leve reação tissular durante a absorção (STEWART; BUFFINGTON; WACKSMAN, 1990), tem indicação para suturas mais delicadas que podem ou não requerer maior tempo de permanência, como cirurgias gastrointestinais (SAITO, *et al.* 2006).

Em um estudo em que se comparou o uso de fios de sutura de algodão, poliglactina e poliglecaprone em enteroanastomose de ID de cachorros, os autores concluíram que todos os três materiais se mostraram com comportamento semelhante e por isso poderiam ser usados para esse fim. Entretanto, argumentam que pelo fato de serem bioabsorvíveis, prefere-se o uso da poliglactina e do poliglecaprone para cirurgias gastrointestinais (BERNIS-FILHO *et al.*, 2013).

Quanto à espessura do fio de sutura preferida pelos cirurgiões, 47,92% dos cirurgiões optou pela utilização do fio 2-0, enquanto 18,75% respondeu pelo fio 3-0 e 33,33% não especificaram. Segundo Freeman, Schaeffer (2011), a escolha tradicional para padrões de sutura contínuo em enteroanastomose costuma ser de calibre 2-0, enquanto que o calibre 3-0 costuma ser escolha para padrões interrompidos de modo a minimizar a quantidade de material de sutura exposto no local da cirurgia, reduzindo dessa forma, as chances de reação inflamatória intramural e aderências pós-cirúrgicas.

Assim como a quantidade de planos, o tipo de sutura ainda é algo discutido no meio científico. Com razão, os cirurgiões sempre tenderão a realizar o tipo de sutura que se sentirem mais confortáveis e com maior habilidade e perícia em sua execução. Os três tipos de sutura mais mencionados nas respostas do questionário foram simples contínuo seguido de cushing (dois planos), com 15,91% dos respondentes, lembert interrompido (plano único) com a mesma porcentagem, e simples contínuo (plano único) com 13,64% dos respondentes.

Afim de colaborar com os médicos veterinários de equinos, alguns trabalhos têm testado *in vitro* a segurança, tempo de execução e alteração luminal de diferentes tipos de sutura de enteroanastomose de jejuno, não só com intuito de desmistificar afirmações outrora consideradas como verdades absolutas (como a menor segurança de suturas realizadas em um só plano), como para ajudar o cirurgião na hora da escolha do tipo de sutura, dentre todos já testados. Ademais, existem alguns trabalhos retrospectivos que atentam para a diferença no prognóstico a curto e longo prazo em diferentes tipos de suturas intestinais.

A anastomoses com um só plano testadas são das mais diversas, como cushing (SHERLOCK *et al.*, 2011), lembert contínuo (NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; AULETTA *et al.*, 2011; SHERLOCK *et al.*, 2011; LEE *et al.*, 2012; NELSON; HASSEL, 2014; BRACAMONTE *et al.*, 2018) simples contínuo (EGGLESTON *et al.*, 2004) e Gambee (AULETTA *et al.*, 2011).

O padrão lembert interrompido foi o segundo padrão mais citado dentre os respondentes do questionário. Apesar de não aparecer nos artigos supracitados, em que tipos de sutura foram testadas *in vitro*, existe sua citação na literatura (FREEMAN *et al.*, 2000; FREEMAN; SCHAEFFER, 2011), e portanto, há embasamento científico em sua utilização.

Nas respostas obtidas com o questionário, apenas um respondente mencionou o padrão lembert contínuo. Esse resultado vai contra a tendência clara nos trabalhos científicos que mostram este padrão como uma preferência dentre as anastomoses realizadas em um plano único (NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; AULETTA *et al.*, 2011; SHERLOCK *et al.*, 2011; LEE *et al.*, 2012; NELSON; HASSEL, 2014; BRACAMONTE *et al.*, 2018).

Além dos estudos *in vitro*, alguns estudos retrospectivos compararam padrões de sutura distintos na realização de enteroanastomose de jejuno em equinos. Close, Epstein, Sherlock (2014) avaliaram retrospectivamente registros médicos

correspondentes aos anos de 2006 a 2010 de animais que foram submetidos à ressecção e anastomose de ID com padrão de sutura duplo invaginante (simples contínuo seguido de cushing), em 31 animais, e padrão de sutura lebert contínuo, plano único, em 23 animais. Ambos os padrões resultaram em taxas de complicações pós-operatórias e de sobrevivência estatisticamente semelhantes, e dessa forma, concluíram que o receio de maior chance de extravasamento no plano único de sutura parece ser infundado.

Quando os veterinários foram questionados acerca das lesões que levam à necessidade de enterectomia e enteroanastomose, a lesão que apareceu com maior frequência foi encarceramento inguinoescrotal (38%), seguido por vólculo (23,9%) e intussuscepção (11,3%). As lesões de ID que levam à necessidade de intervenção cirúrgica com ressecção de segmento intestinal são em sua maioria estrangulativas, apesar de existirem lesões obstrutivas que podem requerer enterectomia e enteroanastomose (STEWART; SOUTHWOOD; ACETO, 2014).

O encarceramento em lipoma apareceu como lesão mais frequente em diversos trabalhos (MORTON; BLIKSLARGER, 2002; SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT 2002; MENDEZ-ÂNGULO; ERNST; MUDGE, 2010; FREEMAN; SCHAEFFER, 2011; CLOSE; EPSTEIN; SHERLOCK, 2014; STEWART; SOUTHWOOD; ACETO, 2014), seguido por encarceramento em forame epiploico (MORTON; BLIKSLARGER, 2002; FREEMAN; SCHAEFFER, 2011; CLOSE; EPSTEIN; SHERLOCK, 2014; STEWART; SOUTHWOOD; ACETO, 2014).

No estudo de Van den Boom, Van der Velden (2001), dos 224 casos avaliados, 75 apresentaram encarceramento em forame epiploico, seguido por hérnia inguinal e encarceramento em lipoma pedunculado, ambos com 27 casos cada. Em outro trabalho nacional, a hérnia inguinal apareceu como sendo a enfermidade cirúrgica de ID mais frequente (DI FILIPPO *et al.*, 2010), assim como o observado nas respostas dos cirurgiões. Tendo em vista não ter sido questionado o sexo e a raça dos animais mais atendidos pelos cirurgiões questionados, não se pode afirmar ser essa a explicação para divergências com a literatura. Apesar disso, o trabalho brasileiro mencionado teve resultado similar relacionado às hérnias inguinais, trazendo a possibilidade de diferentes tipos de lesão mais frequentes em diferentes países e regiões.

Já foi descrito anteriormente que a frequência do lipoma é influenciada pela raça, sexo e idade, sendo machos castrados, cavalos mais velhos e pôneis, animais

puro sangue árabe e *Saddlebred* (raça americana) os animais mais acometidos (EDWARDS; PROUDMAN, 1994; GARCIA-SECO *et al.*, 2005), assim como também já foi descrita a maior frequência de hérnias inguinais em animais da raça Andaluz (MUÑOZ *et al.*, 2008).

Quando os veterinários foram questionados sobre qual seria a maior preocupação decorrente da enteroanastomose de jejuno, as complicações mais frequentes foram *ileus* com 27,7% das respostas, seguido por aderência e estenose luminal, com 21,5% e 20% das respostas, respectivamente. Quando esses mesmos veterinários foram questionados sobre as complicações mais vistas, as mais frequentes foram *ileus*, com 33,7% das respostas, seguido por aderência com 22%, estenose luminal e peritonite com 9,3% cada. Tendo em vista que as complicações pós-operatórias possuem grande ocorrência em cirurgias de ID, podendo chegar à taxa até 64% dos casos operados (FREEMAN *et al.*, 2000; MORTON; BLIKSLAGER, 2002; SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002; MAIR; SMITH, 2005a; MAIR; SMITH, 2005b; CLOSE; EPSTEIN; SHERLOCK, 2014; DUNKEL; BUONPANE; CHANG, 2017; IMMONEN *et al.* 2017), é esperado que os cirurgiões tenham maior preocupação no pós-operatório desses animais. Evidentemente, as maiores preocupações antes da cirurgia correspondem às complicações mais observadas após a cirurgia.

De forma generalista, a cólica pós-operatória aparece como complicação mais frequente em alguns trabalhos (SEMEVOLOS; DUCHARME; HACKETT, 2002; FOGLE *et al.*, 2008; MENDEZ-ÂNGULO; ERNST; MUDGE, 2010), o que pode estar em consonância com o presente estudo, já que a cólica, sendo uma síndrome, pode ser advinda de aderências, estenose luminal na anastomose, *ileus* e peritonite (PROUDMAN *et al.*, 2002; MAIR; SMITH, 2005a). De forma mais detalhada, Van den Boom, Van der Velden (2001) concluíram em seu trabalho que a complicação mais frequente dos casos avaliados foi *ileus*, com 12/53 casos (22,6%), seguido por 10/53 casos (18,9%) de peritonite, sendo este resultado semelhante ao presente estudo.

Tendo em vista a alta taxa de complicações advindas das cirurgias do ID, associada à baixa tolerância que o ID possui a erros técnicos (FREEMAN *et al.*, 2000), é de suma importância que a anastomose seja realizada com habilidade e cuidado, para que não ocorra extravasamento de conteúdo ou estenose luminal.

## 6.4 CONCLUSÃO

Conclui-se, a partir das respostas obtidas pelo questionário, que os veterinários brasileiros estão em consonância com os artigos pesquisados. Apesar de divergirem em assuntos específicos, fica clara a tendência a executarem anastomose jejunal em plano único, com fio absorvível sintético e de tamanho 2-0.

Ainda não existe consenso sobre qual a melhor sutura a se utilizar. Entretanto, é importante demonstrar a segurança dos padrões mais escolhidos pelos cirurgiões para permitir que suas escolhas sejam cientificamente embasadas.

## 7 FASE 2

### 7.1 MATERIAL E MÉTODO

A partir dos resultados obtidos nas respostas do questionário, os três tipos de sutura mais utilizadas foram escolhidas para avaliação biomecânica por distensão, avaliação da diferença na semicircunferência intestinal após a sutura e do tempo de execução.

Concluiu-se por organizar três grupos testes e um grupo controle por animal. Cada animal foi inserido nos grupos duas vezes, totalizando ao final do experimento um número de 32 amostras para cada grupo formado.

No grupo (G1) foi realizada anastomose em dois planos, com padrão simples contínuo em camadas mucosa e submucosa, e padrão cushing em camada seromuscular. Em outro grupo (G2) foi realizada anastomose em um único plano, com padrão simples contínuo em camada submucosa e seromuscular. No último grupo (G3) a anastomose foi realizada em um único plano com padrão lebert interrompido, em camada submucosa e seromuscular. Para cada animal, um grupo controle (GC) foi testado para resistência biomecânica.

Todas as suturas deste experimento foram realizadas com fio de sutura poliglactina 910, tamanho 2-0, agulha cilíndrica atraumática, 3/8 com 31mm, e a técnica utilizada foi a término-terminal em todos os segmentos intestinais.

#### 7.1.1 Coleta e armazenamento dos intestinos

Todos os segmentos intestinais foram coletados em um frigorífico localizado em Araguari-MG. Os animais foram abatidos de acordo com as normas vigentes quanto à exportação de carne equina (BRASIL, 2000).

Coletaram-se oito segmentos de 30 cm da porção final do jejuno (imediatamente oral ao íleo) de 16 equinos adultos saudáveis, de 238 a 423 Kg (média de 307,25 Kg  $\pm$ 48,06 Kg) imediatamente após o abate. Nenhuma anormalidade macroscópica foi observada no exame *post-mortem* dos segmentos intestinais. Os espécimes foram esvaziados, lavados e imergidos em solução ringer lactato, e foram resfriados em caixas térmicas com gelo para transporte, que durou aproximadamente

5 horas. Concluído o transporte, os segmentos intestinais ainda submersos em solução ringer com lactato foram congelados em freezer convencional a -18 °C.

Para a realização dos ensaios mecânicos, os intestinos foram descongelados em solução ringer com lactato em temperatura ambiente. O descongelamento ocorreu em até duas horas após a retirada dos segmentos intestinais do freezer. Quatro segmentos intestinais do mesmo animal foram descongelados por vez para a realização da enterectomia e enteroanastomose, teste de resistência mecânica, mensuração da semicircunferência luminal e mensuração do tempo de execução. Todos os testes foram realizados em até duas horas após o completo descongelamento da amostra. Afim de se manter a aleatoriedade na sequência dos tipos de sutura e grupo controle a serem testados, os grupos foram separados na forma de quadrado latino para que a sequência do experimento fosse sempre alternada. Sexo, peso e escore corporal de todos animais foram registrados para posterior análise e possível correlação.

### **7.1.2 Anastomose**

Todos os procedimentos foram realizados pela mesma cirurgiã. Antes do início do experimento, a cirurgiã praticou as técnicas cirúrgicas em segmentos intestinais para aprimoramento de cada tipo de anastomose.

Em cada segmento intestinal foi realizada a enterectomia, com inclinação de 60° em relação ao bordo mesentérico, sendo retirado o total de 10 cm de comprimento intestinal (figura 1). Cada local de enteroanastomose recebeu um padrão diferente de sutura.



Figura 1 - Enterectomia em segmento de jejuno de equino



Fonte: OLIVEIRA, 2019  
Ressecção de 10 cm de jejuno para posterior realização de enteroanastomose.

Duas suturas de ancoragem em camada seromuscular foram posicionadas nos bordos mesentérico e antimesentérico, de modo a aposicionar os segmentos intestinais seccionados (figura 2). Um assistente (o mesmo assistente em todos os procedimentos) colocou uma pinça mosquito em cada uma destas suturas para aplicar tensão uniforme e moderada em cada local de anastomose. Os segmentos foram lavados com solução ringer com lactato de forma intermitente durante todo o período de execução. As anastomoses foram realizadas de acordo com o grupo avaliado (padrão de sutura) e foram identificadas individualmente.

Figura 2 - Suturas de ancoragem para a realização da enteroanastomose



Fonte: OLIVEIRA, 2019

Duas suturas de ancoragem posicionadas nas regiões mesentérica e antimesentérica para a aposição da área de enteroanastomose.

Para a realização do grupo de sutura em dois planos (G1), as camadas mucosa e submucosa do jejuno foram inicialmente suturadas com padrão simples contínuo, sendo cada passada de sutura com distância de 3 a 5 mm uma da outra, e distância dos bordos de 1 a 3 mm. Posteriormente suturou-se a camada seromuscular com padrão cushing, com distância da incisão de 2 a 3 mm e comprimento da passada com aproximadamente 5 mm. Cada padrão de sutura foi interrompido a cada 180°, evitando-se a sobreposição dos nós (figura 3).

Figura 3 - Anastomose em G1



Fonte: OLIVEIRA, 2019

G1 com anastomose em dois planos. Sutura do tipo simples contínuo em camadas mucosa e submucosa, e Cushing em camada seromuscular.

Para a realização do grupo G2, as camadas seromuscular e submucosa foram suturadas com padrão simples contínuo, com distância entre cada passada de aproximadamente 2 a 3 mm e distância de 2 a 3 mm dos bordos da incisão (figura 4).

Figura 4 - Anastomose em G2



Fonte: OLIVEIRA, 2019

G2 com anastomose em plano único com sutura do tipo simples contínuo perfurante parcial.

O G3 teve as camadas seromuscular e submucosa suturadas em padrão lembert interrompido. A distância entre cada ponto foi de aproximadamente 2 a 3 mm, e a distância dos bordos da incisão de aproximadamente 5 mm na entrada da agulha e 1 mm na saída da agulha (figura 5).

Figura 5 - Anastomose em G3



Fonte: OLIVEIRA, 2019  
Anastomose em plano único, com sutura do tipo lembert interrompido perfurante parcial.

O tempo total de execução fora documentado para cada anastomose, começando a partir do momento da primeira passagem da agulha no tecido e terminando no momento em que a última sutura fora concluída. Todos os padrões de sutura contínuos foram interrompidos a cada 180 graus, de modo a evitar pregueamento da região e estreitamento do lúmen (semelhante ao realizado nos atos cirúrgicos). Quando em padrão de sutura invaginante, o nó foi sobreposto de modo a invaginá-lo.

### 7.1.3 Avaliação biomecânica

A avaliação da pressão de extravasamento dos segmentos com anastomose e de segmentos controle foram realizadas utilizando mecanismo de Eggleston *et al* (2004) modificado (figura 6). Uma mangueira de borracha flexível, conectada a um

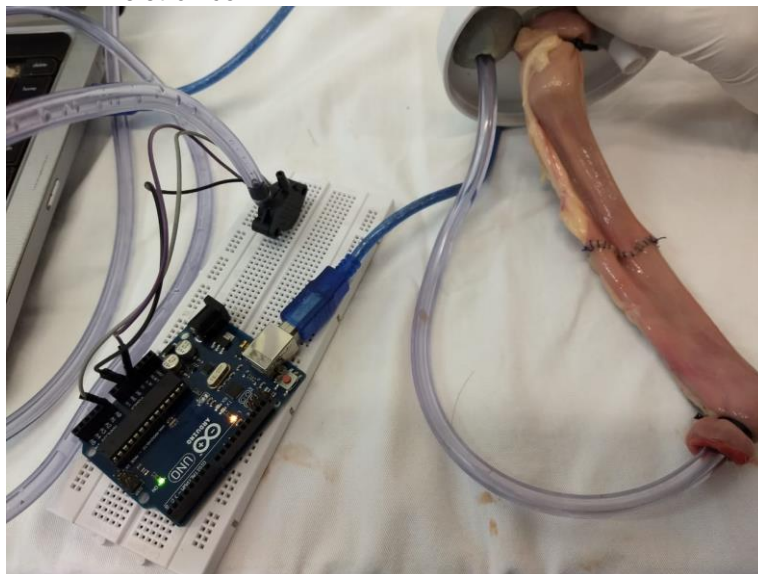
compressor de ar (Pratic Air, Schulz®) com reservatório e fluxômetro, foi inserida em uma das extremidades do segmento intestinal e fixada a 8 cm do local da anastomose, utilizando uma abraçadeira de nylon. Na outra extremidade foi conectada um sensor eletrônico (MPX5700/D, Motorola®) (figura 7) de pressão, fixado também por uma abraçadeira de nylon. Este sensor manteve-se conectado a um microcontrolador independente (Arduino®), o qual enviou os dados obtidos na mensuração do sensor para um computador onde foram armazenados e processados para posterior análise (figura 8). O sensor realizou a aferição e registro da pressão interna do intestino durante todo o procedimento até a sua ruptura.

Figura 6 - Mecanismo para teste de resistência biomecânica



Fonte: OLIVEIRA, 2019  
Imagem da realização do piloto número três.  
Mecanismo modificado a partir de Eggleston e colaboradores (2004).

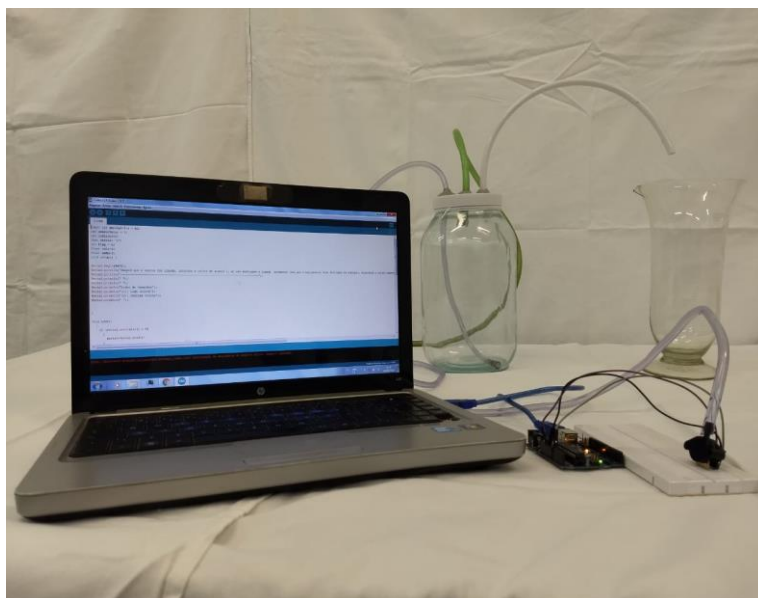
Figura 7 – Mangueira conectando o lúmen intestinal ao sensor eletrônico



Fonte: OLIVEIRA, 2019

O sensor eletrônico captou a pressão intraluminal e a transformou em ondas elétricas, fornecendo dados em Volts.

Figura 8 - Sistema de mensuração de pressão intraluminal



Fonte: OLIVEIRA, 2019

Um microcontrolador independente foi mantido conectado a um computador portátil que armazenou os dados coletados.

Antes do posicionamento das abraçadeiras de nylon e respectivas mangueiras, um objeto de chumbo foi inserido no interior do segmento para que este fosse

impedido de flutuar durante a infusão de ar e permanecesse na posição vertical durante todo o teste. O segmento intestinal fora submerso, em posição vertical, em solução poliônica (solução ringer com lactato) a temperatura ambiente dentro de um recipiente fechado, de modo que a extremidade intestinal contendo a mangueira responsável pelo influxo de ar ficasse posicionada na porção superior do frasco, e a extremidade contendo a mangueira conectada ao sensor ficasse na porção inferior do frasco. A tampa do recipiente continha três orifícios: um para a passagem da mangueira responsável pela infusão de ar, outro para passagem da mangueira ligada ao sensor de mensuração de pressão, e o terceiro para passagem de uma mangueira de escape de líquido, para que a pressão interna do recipiente não interferisse na pressão do lúmen intestinal e não quebrasse o recipiente.

Ar ambiente fora infundido no intestino através do compressor a 1 L/min, com controle da pressão a partir do fluxômetro, enquanto um operador observava continuamente o medidor de pressão. Qualquer vazamento pôde ser observado através da presença de bolhas no local da falha. O valor da pressão gravado foi o valor obtido imediatamente antes de observada a queda súbita de pressão e/ou observação de bolhas ou ruptura do intestino.

A pressão no momento do vazamento, bem como o local e maneira de falha no intestino foram registrados para análise. Todo o experimento fora gravado em vídeo para análises e avaliação de eventuais dúvidas.

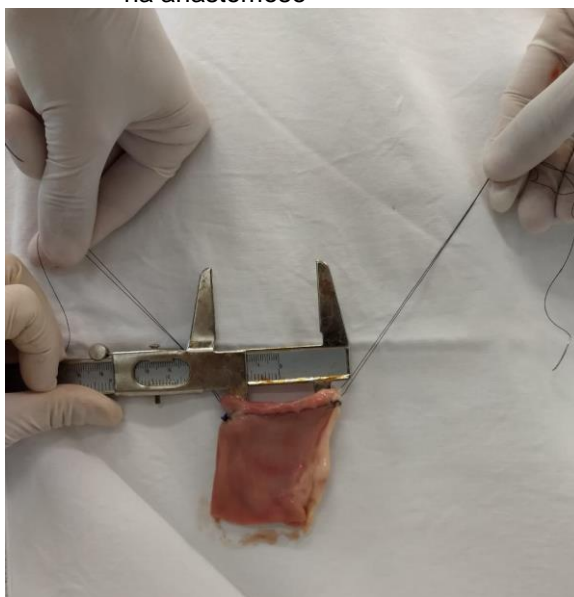
#### **7.1.4 Mensuração da semicircunferência luminal**

Previamente à sutura intestinal, o segmento fora submetido a mensuração das semicircunferências extraluminais das duas porções que foram submetidas à anastomose. Com os espécimes completamente apoiados na mesa cirúrgica, e completamente colabados, a medida externa de cada lado dos segmentos foi obtida com o auxílio de um paquímetro. Fora estabelecida a média aritmética das medidas para análise e estas foram consideradas como controle. Após a realização da anastomose, o segmento foi submetido à mensuração da semicircunferência externa exatamente no local da sutura com o paquímetro medindo a partir da face mesentérica até a face antimesentérica. A variação extraluminal no local da anastomose foi

expressa como porcentagem da média obtida do diâmetro extraluminal controle, para diminuir variáveis entre animais.

Posteriormente ao teste de resistência biomecânica, o intestino foi seccionado entre o local de anastomose e o local selado com abraçadeiras de nylon em ambos os lados, e o comprimento intraluminal foi medido utilizando o paquímetro de forma semelhante à descrita anteriormente. A medição controle final foi obtida com base na média das duas medições para cada segmento intestinal. Além dessas medidas, o intestino foi incisado paralela e imediatamente adjacente ao local da anastomose e a aferição da distância entre o bordo mesentérico e o bordo antimesentérico foi realizada (figura 19) em sua face interna. A variação luminal no local da anastomose foi expressa como porcentagem da média obtida do comprimento luminal controle, para diminuir variáveis entre animais.

Figura 9 - Mensuração do comprimento luminal na anastomose



Fonte: OLIVEIRA, 2019  
Segmento intestinal seccionado imediatamente adjacente à anastomose para mensuração luminal com auxílio de um paquímetro.

### 7.1.5 Forma de análise dos resultados

Após a obtenção dos dados, a análise estatística fora realizada com auxílio do software GraphPad Prism 6. Os dados foram avaliados quanto à normalidade utilizando o teste D'Agostino & Pearson. O tempo total de realização da sutura, a



mensuração do diâmetro luminal e a avaliação biomecânica foram analisadas utilizando medidas repetidas no tempo ANOVA (análise de variância). Para avaliação dos resultados que obtiveram diferenças significativas foi utilizado o teste de TUKEY. A significância estatística foi estabelecida com  $p < 0,05$ .

## 7.2 RESULTADOS

Todos os resultados referentes à pressão máxima de extravasamento e tempo de execução estão expressos na tabela 9. Nenhuma correlação entre peso, sexo, escore corporal e pressão máxima até o extravasamento foi encontrada.

Tabela 9 – Resultados dos tempos de execução e da pressão de extravasamento nos grupos teste e grupo controle

Grupos	Tempo de execução		Pressão (mmHg)	
	$\bar{x}$	S(x)	$\bar{x}$	S(x)
<b>G1</b>	24'44"	4'11"	99,13	42,82
<b>G2</b>	14'08"	2'58"	84,55	25,82
<b>G3</b>	23'49"	6'14"	110,06	38,16
<b>GC</b>	N.A.	N.A.	178,22	52,93

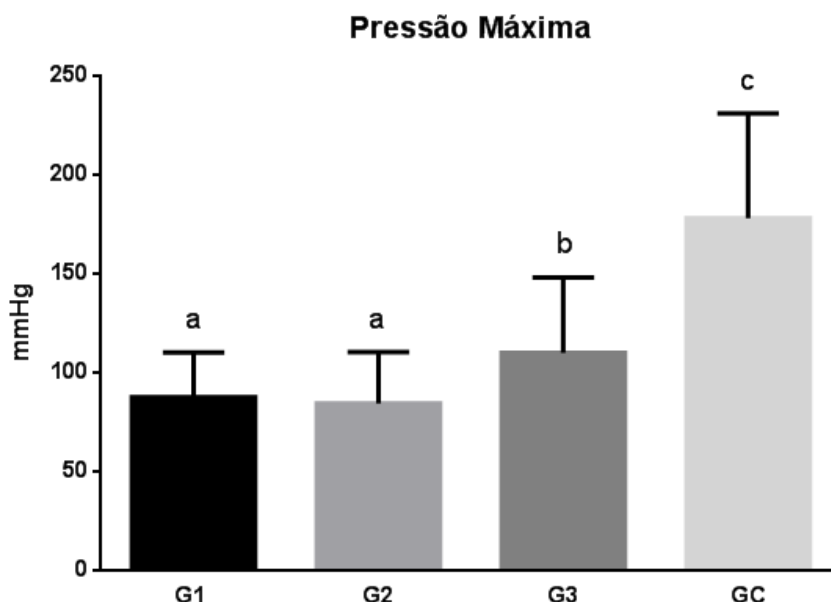
Fonte: OLIVEIRA, 2019

$\bar{x}$  - média aritmética; S(x) – desvio padrão; N.A. – Não aplicável.

Em relação à pressão máxima suportada pelos grupos no teste de resistência biomecânica, os grupos G1 e G2 não apresentaram diferença estatística significativa entre eles, tendo o G1 suportado em média 99,13 mmHg ( $\pm 42,82$ ) e o G2 suportado em média 84,55 mmHg ( $\pm 25,82$ ). Quando comparado ao G3 que suportou em média 110,06 mmHg ( $\pm 25,82$ ), o grupo G1 apresentou diferença significativa ( $p=0,0213$ ), tendo suportado menor pressão até o extravasamento. Quando se comparou o G3 ao G2, o último apresentou menor pressão até o extravasamento ( $p=0,0064$ ) que o G3. Todos os grupos quando comparados ao GC tiveram a pressão significativamente

menor ( $p < 0,0001$ ) no teste de resistência biomecânica (gráfico3). O GC teve 178,22 mmHg ( $\pm 52,93$ ) como média de pressão máxima obtida.

Gráfico 3 - Pressão máxima obtida pelos grupos no teste de resistência biomecânica



Fonte: OLIVEIRA, 2019.

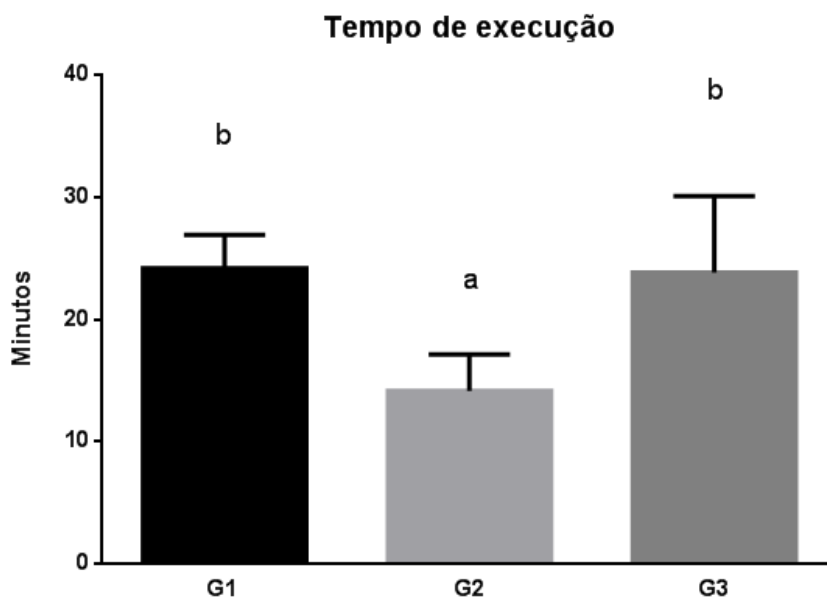
As letras acima das colunas demonstram o resultado no teste de Tukey. Letras iguais demonstram não haver diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas. Letras diferentes possuem diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

Dessa forma, dentre os grupos teste, o G3 suportou maior pressão de extravasamento, seguido pelos G1 e G2, os quais apresentaram pressão estatisticamente similares.

Foi observada correlação moderada ( $r^2=0,38$ ) entre tempo e média da semicircunferência externa no grupo G1. No grupo G2 a correlação observada foi mais fraca, com  $r^2=0,28$ . Já no grupo G3 a correlação observada foi de nula a fraca, com  $r^2=0,102$ . Em relação ao tempo de execução das suturas, não foi observada correlação entre tempo de execução e semicircunferência intestinal. O grupo G2 foi significativamente mais rápido quando comparado aos demais grupos ( $p < 0,0001$ ) sendo executado com média de 14 minutos e 8 segundos ( $\pm 2$  minutos e 58 segundos). Entretanto, quando se compararam os grupos G1 e G3, o tempo foi semelhante e não resultou diferença estatística (gráfico 4) com o G1, tendo sido executado em média de

24 minutos e 44 segundos ( $\pm 4$  minutos e 11 segundos), e o G3 com média de 23 minutos e 49 segundos ( $\pm 6$  minutos e 14 segundos).

Gráfico 4 - Tempo de execução das suturas nos diferentes grupos



Fonte: OLIVEIRA, 2019.

As letras acima das colunas demonstram o resultado no teste de Tukey. Letras iguais não demonstram não haver diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas. Letras diferentes possuem diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

Quando a proporção da semicircunferência antes do teste foi comparada, todos os grupos resultaram em diferença estatística (tabela 10). O G2 apresentou maior proporção de semicircunferência, com aumento em média de 30,63% quando comparado ao G1, que teve aumento de 8,47% ( $p < 0,0001$ ) e ao G3, que teve aumento de 23,63% ( $p = 0,0132$ ). A comparação do G1 em relação ao G3 também resultou em diferença estatística ( $p < 0,0001$ ) em que a menor proporção foi observada no G1 (gráfico 5).

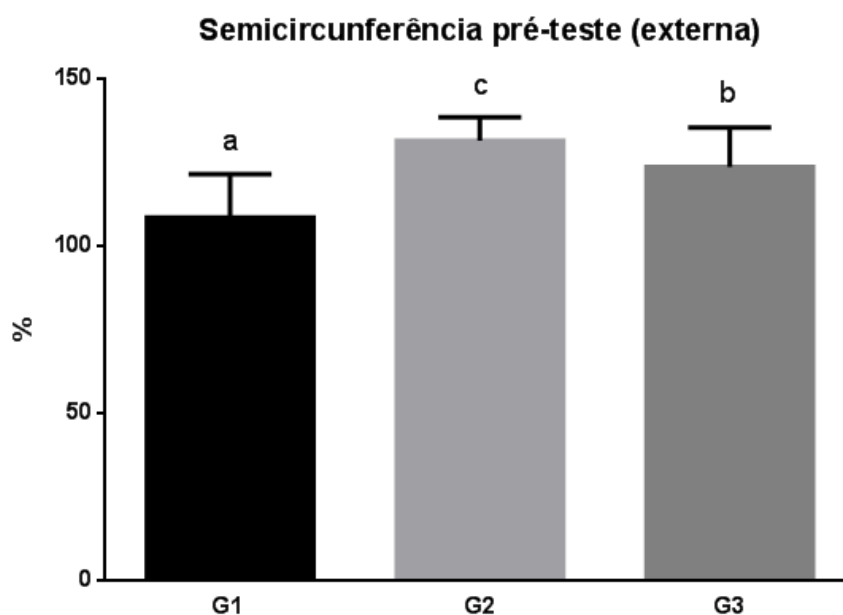
Tabela 10 – Diferença das semicircunferências intestinais antes e depois do teste de resistência biomecânica

Proporção				
Grupos	Semicircunferência pré-teste		Semicircunferência pós-teste	
	$\bar{x}$ (%)	(%)	$\bar{x}$ (%)	(%)
<b>G1</b>	108,47	+8,47	80,89	-19,11
<b>G2</b>	130,63	+30,63	100,75	+0,75
<b>G3</b>	123,63	+23,63	95,41	-4,59

Fonte: OLIVEIRA, 2019

$\bar{x}$  (%) - média aritmética dos grupos em percentual; (%) – diferença em porcentagem comparando a medida controle em cada grupo.

Gráfico 5 - Diferença da semicircunferência da anastomose em relação à medida controle, anteriormente ao teste de resistência biomecânica



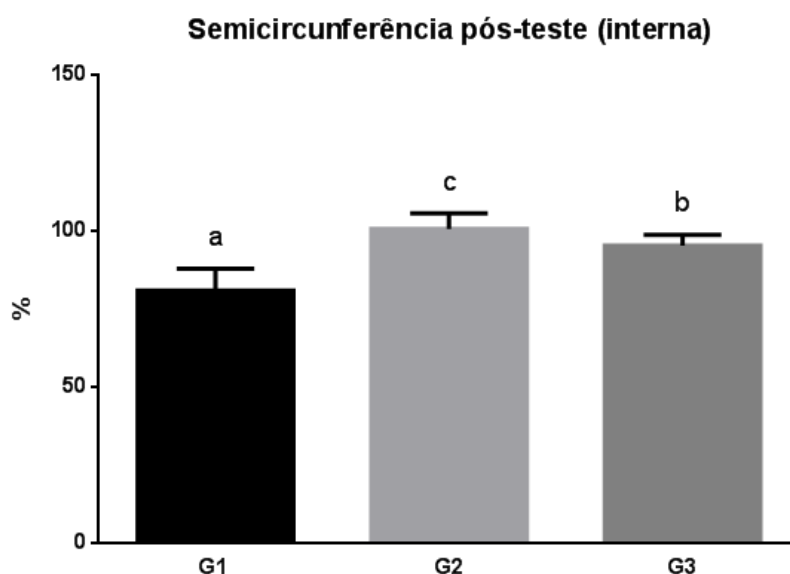
Fonte: OLIVEIRA, 2019.

As letras acima das colunas demonstram o resultado no teste de Tukey. Letras iguais demonstram não haver diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas. Letras diferentes possuem diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

Em relação à proporção da semicircunferência pós-teste, todos os grupos apresentaram diferença estatística ( $p < 0,0001$ ) quando comparados um ao outro

(tabela 10). O G2 apresentou maior proporção, com aumento de 0,75% em relação ao controle, seguido do G3 com redução de 4,59% em relação ao controle e do G1 com redução de 19,11% em relação ao controle (gráfico 6).

Gráfico 6 - Diferença da semicircunferência em relação à medida controle, posteriormente ao teste de resistência biomecânica



Fonte: OLIVEIRA, 2019.

As letras acima das colunas demonstram o resultado no teste de Tukey. Letras iguais demonstram não haver diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas. Letras diferentes possuem diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

Em relação à região de falha no teste de resistência biomecânica, o grupo controle teve 100% dos segmentos intestinais com falha na face mesentérica. Em relação aos grupos testados, 87,5% dos intestinos do G1 falharam na face mesentérica. Já os G2 e G3 tiveram 59,38% e 53,12% de falhas na face antimesentérica, respectivamente (tabela 11).

Com relação à forma de falha no intestino, a maioria dos espécimes falhou na ferida de entrada e saída da agulha de sutura (tabela 12). No G1, 68,75% dos intestinos falharam em apenas um ponto da agulha, assim como no G2 (68,75%) e no G3 (78,12%).

Tabela 11 – Resultados da região de falha nos grupos teste e grupo controle

Grupos	Região de falha							
	Mesentérica		Antimesentérica		Ambos		Difuso	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>G1</b>	28	87,5	4	12,5	0	0	0	0
<b>G2</b>	10	31,25	19	59,38	2	6,25	1	3,13
<b>G3</b>	14	43,75	17	53,12	0	0	1	3,13
<b>GC</b>	32	100	0	0	0	0	0	0

Fonte: OLIVEIRA, 2019

n – número de amostras; (%) – percentual correspondente ao número de amostras.

Tabela 12 – Resultados da forma de falha nos grupos teste e grupo controle

Grupos	Forma de falha															
	Agulha 1 ponto		Agulha 2 pontos		Agulha 3 pontos		Agulha Difuso		Ruptura do fio		Fora da sutura		Nó desfez		Entre pontos	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>G1</b>	22	68,75	4	12,5	1	3,13	0	0	4	12,5	1	3,13	0	0	0	0
<b>G2</b>	22	68,75	6	18,75	0	0	1	3,13	2	6,25	0	0	1	3,13	0	0
<b>G3</b>	25	78,12	3	9,37	2	6,26	1	3,13	0	0	0	0	0	0	1	3,13

Fonte: OLIVEIRA, 2019

n – número de amostras; (%) – percentual correspondente ao número de amostras.

### 7.3 DISCUSSÃO

A correlação observada entre os parâmetros tempo e semicircunferência luminal foi de fraca a moderada entre todos os grupos. Dessa maneira, apesar de existir influência da circunferência luminal sobre o tempo de execução de todos os grupos, outros fatores externos também exercem considerável influência sobre este parâmetro.

Os resultados do experimento mostraram que o grupo G2 obteve o menor tempo de execução (14 minutos e 8 segundos), com diferença estatisticamente significativa aos demais grupos (G1 e G3). Já os grupos G1 e G3 não tiveram diferença estatística entre eles, com média de 24 minutos e 44 segundos e 23 minutos e 49 segundos, respectivamente. Esse resultado compara-se aos outros estudos em que padrões realizados em um único plano, de forma contínua, tendem a ser mais rapidamente executados do que padrões em plano duplo. Entretanto, nenhum dos trabalhos pesquisados avaliou, *in vitro*, o padrão de sutura lembert interrompido em

plano único, inviabilizando dessa forma a comparação acerca deste parâmetro com outros trabalhos.

Segundo alguns estudos retrospectivos, as anastomoses realizadas em plano único não alteram o tempo cirúrgico total, apesar de serem mais rapidamente executadas (MENDEZ-ÂNGULO, ERNST, MUDGE, 2010; CLOSE; EPSTEIN; SHERLOCK 2014). Apesar disso, é importante ressaltar que quanto mais rápido a sutura é executada, menor será o tempo de manipulação da alça intestinal e, por conseguinte, menos lesões iatrogênicas serão induzidas no intestino. Foi descrito que tais lesões iatrogênicas geram mais inflamação local, o que pode aumentar não só o risco de *ileus* pós-operatório (LITTLE; TOMLINSON; BLIKSLAGER, 2005) como de formação de aderências (BAXTER 1991).

O resultado do tempo de execução se mostrou em concordância com diversos trabalhos em que se comparou o padrão de sutura duplo e invaginante (simples contínuo seguido de *cushing*), resultando em tempo de execução semelhantes (EGGLESTON *et al.*, 2001; NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; SHERLOCK *et al.*, 2011; BRACAMONTE *et al.*, 2018). Já em relação ao padrão simples contínuo, existem poucos trabalhos avaliando-o. Eggleston e colaboradores (2001) tiveram como tempo de execução de 25 minutos para o padrão de sutura simples contínuo, o que mostrou cerca de 10 minutos mais demorado quando comparado com o resultado obtido no presente trabalho. Essa diferença pode ter sido influenciada pela pequena semicircunferência luminal dos espécimes avaliados, que tiveram média de 4,21 cm  $\pm$ 0,51 cm, haja vista ter sido observada correlação, apesar de fraca, entre esses dois parâmetros (tempo e semicircunferência luminal). Dessa forma, quanto menor a circunferência luminal, mais rapidamente a anastomose será executada.

Não foram encontrados trabalhos que avaliaram o padrão lembert interrompido, utilizado no presente trabalho. Entretanto, o mesmo padrão executado de forma contínua foi testado por múltiplos autores (NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; AULETTA *et al.*, 2011; SHERLOCK *et al.*, 2011; BRACAMONTE *et al.*, 2018). Quando se compara o tempo obtido pelo experimento no padrão lembert interrompido aos tempos dos trabalhos com lembert contínuo, é possível observar, como esperado, que o padrão interrompido leva maior tempo para ser executado, pelo motivo claro de ter que interrompe-lo ponto a ponto.

A redução no diâmetro luminal constitui outra grande preocupação na execução de enterectomias e enteroanastomoses. Os artigos que fazem comparação de tipos

de sutura para anastomose de jejuno usualmente medem esse parâmetro para avaliação. A comparação só pode ser realizada entre trabalhos com metodologias similares. Para avaliar a semicircunferência luminal, as aferições foram realizadas previamente e posteriormente ao teste de resistência biomecânica. Alguns artigos também utilizaram a aferição pré-teste, entretanto, nenhum fez uso da metodologia utilizada no experimento. Outros artigos utilizaram a mesma metodologia da mensuração posterior ao teste de resistência biomecânica e, portanto, a comparação direta desse parâmetro se tornou possível.

Os resultados do experimento mostraram que o G2 apresentou aumento imediato da semicircunferência luminal de 30%, em média, seguido por aumento de 23% no G3 e 8% no G1. Afim de se aumentar o diâmetro luminal no momento da anastomose, é comum e preferível que a secção intestinal seja realizada em 60 graus em relação ao mesentério. É esperado que as suturas do tipo invaginantes tenham um aumento menor da semicircunferência, assim como as suturas realizadas em dois planos. Pode-se observar aumento pequeno no grupo G1 comparado aos demais grupos, exatamente pelo fato de ser realizado em dupla camada invaginante.

Tendo em vista que as medições pré-teste foram realizadas externamente ao segmento intestinal, é esperado que internamente o lúmen tenha sido reduzido de forma mais proeminente, já que em suturas do tipo invaginante o tecido é invertido para o interior do lúmen intestinal, e portanto, o aumento de 8% no G1 tende a ser menor quando medido internamente. Isso mostra que a sutura em plano duplo invaginante tende a não aumentar o lúmen no momento imediato após realização da anastomose. Essa informação se torna importante pelo fato de que a cicatrização tecidual leva à maior redução luminal. Foi relatado que 50% de redução luminal ocorre 30 dias após a execução da anastomose (padrão duplo invaginante) (BAXTER *et al.* 1992). Ademais, as suturas aposicionantes em plano simples possuem menor redução luminal quando comparadas às anastomoses realizadas em plano duplo invaginante, no vigésimo primeiro dia pós-operatório (EGGLESTON *et al.*, 2001).

Em um experimento em que se avaliou o efeito *in vivo* de flap mesentérico na cicatrização da anastomose em jejuno de equinos hípidos, a mensuração da semicircunferência luminal foi realizada 14 dias após a cirurgia dos animais. A metodologia utilizada foi previamente descrita (BAXTER *et al.* 1992). Posteriormente à eutanásia dos animais, os intestinos coletados nos locais das anastomoses foram infundidos com solução de sulfato de bário, até que a pressão de 20 mmHg fosse



atingida para que o segmento fosse radiografado e medido. Os resultados demonstraram maior redução no diâmetro luminal do grupo com utilização do flap em comparação ao grupo que não utilizou o flap (ambos foram executados com padrão de sutura simples contínuo em plano único) (ARISTIZABAL *et al.*, 2014). Apesar de não terem a metodologia similar, bem como não terem os mesmos objetivos deste experimento, os autores demonstraram bons resultados com o padrão simples contínuo em plano único, tendo alcançado bom alinhamento dos bordos. Entretanto, demonstraram também redução luminal de 33% no grupo sem o flap mesentérico e 42,6% no grupo com flap mesentérico, além de terem encontrado aderência em ambos os grupos avaliados.

Diferentemente dos autores supracitados, em outro artigo que avaliou *in vivo* o uso de membrana de hialuronato na anastomose de jejunos de equinos hípidos, foi medido o diâmetro luminal com auxílio de ultrassonografia. Após eutanásia dos animais, 21 dias após a cirurgia, os espécimes foram coletados e preenchidos com solução fisiológica até atingir a pressão intraluminal de 20 mmHg. Posteriormente, com os segmentos submersos em solução fisiológica, a avaliação ultrassonográfica foi realizada. Os autores encontraram maior redução luminal na anastomose realizada em plano duplo invaginante (44%), seguido pelo padrão simples contínuo em plano único (35%) e padrão simples contínuo em plano único com adição de membrana de hialuronato na anastomose (28%) (EGGLESTON *et al.*, 2001).

Ao se aplicar os resultados destes dois trabalhos (EGGLESTON *et al.*, 2001; ARISTIZABAL *et al.*, 2014) sobre o presente estudo, é possível se observar que, com o passar do tempo, o processo de cicatrização agrava a diminuição luminal, tornando o diâmetro medido inicialmente ainda menor. Essa conclusão se torna clara ao observar que, no momento pós-anastomose imediato, a semicircunferência luminal aumentou 30% no G2 e 8% no G1; já nos trabalhos mencionados ocorreu redução luminal importante, em que o padrão simples contínuo apresentou redução de 35% e 33%, respectivamente, e o padrão simples contínuo seguido de cushing apresentou redução de 44% após 21 dias da realização da anastomose (EGGLESTON *et al.*, 2001). Apesar de metodologias e momentos distintos, a informação se torna importante tendo em vista que a estenose luminal corresponde a grande parte das complicações apresentadas pelos animais operados e, por esse motivo, é de extrema importância que o lúmen intestinal seja maximizado no momento da anastomose para que, durante o período cicatricial, o diâmetro não seja tão afetado.

O resultado observado da semicircunferência luminal medida após o teste de resistência biomecânica mostrou redução de 19% no G1, 4% no G3 e aumento de 0,75% no G2. Pelo fato de aferição ter sido realizada posteriormente ao teste de resistência biomecânica, o resultado mostra quais suturas foram capazes de conferir expansão em conjunto com o segmento, e qual sutura não conferiu capacidade expansiva, impedindo a anastomose de aumentar de diâmetro durante a distensão intestinal. Fisiologicamente, não é esperado que a alça seja distendida de tal forma como no experimento, entretanto, o resultado mostra que aquelas suturas que conseguem se expandir em conjunto com a porção oral e aboral teriam menor chances de obstrução no período pós-operatório.

Sherlock e colaboradores (2011) realizaram a aferição desta medida luminal posteriormente ao teste de resistência biomecânica, com a mesma metodologia desse experimento. Entretanto, os tipos de sutura realizados em seu experimento não foram os mesmos, com exceção do padrão duplo e invaginante. Seu resultado demonstrou redução luminal em todos os padrões, sem diferença estatística entre eles, o que diferiu deste trabalho quando demonstrada diferença entre todos os grupos testados. No padrão Lembert contínuo em plano único houve redução de 15%, seguido pelo padrão cushing em plano único com 17% e pelo padrão duplo invaginante com 20% de redução. Este último padrão mostrou resultado semelhante a este experimento, em que a mesma sutura mostrou redução de 19% do tamanho luminal.

Em outro experimento com metodologia similar, houve redução luminal em ambos os padrões testados (Lembert contínuo em plano único, e plano duplo com simples contínuo seguido por cushing), sendo que o Lembert contínuo apresentou menor redução (16%) comparado ao padrão duplo invaginante (27%) (NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006). A maior redução luminal do padrão duplo invaginante destes autores, comparado ao resultado obtido pelo experimento, pode ter sido por terem executado a primeira camada perfurante total, enquanto que neste experimento, bem como no de Sherlock e colaboradores (2011), o primeiro plano envolveu apenas as camadas mucosa e submucosa.

A grande diferença encontrada entres estes trabalhos e os resultados desse experimento encontra-se no padrão Lembert interrompido. Sua medida de semicircunferência mostrou menor redução luminal comparado ao mesmo padrão contínuo. Mesmo sendo invaginante, o padrão Lembert interrompido confere maior

capacidade expansiva, e com isso, consegue distender em conjunto com o segmento inteiro sem que a segurança da sutura seja afetada.

As anastomoses realizadas em plano único com suturas do tipo aposicionantes incluem Gambee, simples contínuo e simples interrompido. Estas resultam em máximo lúmen intestinal após a realização da anastomose, além de alinhamento dos bordos intestinais e ausência de enrugamento da camada mucosa (EGGLESTON *et al.* 2001), fato que foi comprovado nos resultados deste experimento. Ao permitir melhor alinhamento dos bordos e maior diâmetro luminal no período pós-operatório imediato, espera-se que o período cicatricial não afete demasiadamente o lúmen intestinal e, por conseguinte, reduza as chances de estenose na anastomose e obstrução.

O teste de resistência biomecânica escolhido foi o de distensão por gás. A parede intestinal possui característica anisotrópica, ou seja, comportamentos distintos quando tracionada em sentido longitudinal ou circular (FUNG, 1993). Por essa razão, o teste de distensão, por produzir tensão em vários sentidos de forma simultânea, foi considerado o mais adequado. Ademais, em pesquisa prévia de trabalhos que, como este, buscou reproduzir os desafios pelos quais as alças intestinais seriam submetidas no animal vivo, o teste por distensão foi o mais utilizado (EGGLESTON *et al.*, 2004; GANDINI, 2006; RISSELADA *et al.*, 2015).

A mensuração da pressão intraluminal atingida foi realizada através de sensor eletrônico, como anteriormente descrito em outros estudos (BRACAMONTE *et al.*, 2014; NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; BRACAMONTE *et al.* 2018). A possibilidade de registro em tempo real possibilita avaliar o comportamento das amostras perante o aumento da pressão, tornando possível plotar gráficos para avaliação mais detalhada quando comparado a outras técnicas como uso de manômetros de mercúrio (AULETTA *et al.*, 2011; GANDINI, 2006, 2010) e manômetros eletrônicos (ROSSER *et al.*, 2012). Estas últimas técnicas conseguem avaliar apenas a pressão máxima obtida, tornando impossível estabelecer curva de comportamento da alça perante o teste.

A pressão máxima suportada até o extravasamento de conteúdo não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os G1 e G2, e dentre os grupos testados, o G3 foi o que mais resistiu à pressão, com significância estatística. Todos os grupos apresentaram maior pressão do que a descrita em animais em estado de normalidade e em casos patológicos (DABAREINER *et al.*, 2001), o que

torna todas as suturas testadas seguras *in vitro*. A extrapolação desse resultado para animais vivos só pode ser feita de forma teórica. A necessidade de mais estudos retrospectivos e experimentos *in vivo* se torna imprescindível para que as conclusões levem em consideração todos os processos fisiológicos que ocorrem após a realização da anastomose.

A resistência biomecânica da anastomose é especialmente importante no período pós-operatório imediato, tendo em vista que o edema tecidual local pode predispor a anastomose às falhas (BRACAMONTE *et al.*, 2018), principalmente nos três primeiros dias pós-operatórios (NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; BRACAMONTE *et al.*, 2018). Experimentalmente, a pressão que levou a danos isquêmicos na mucosa intestinal de equinos foi de 13,2 mmHg por 120 minutos (DABAREINER *et al.*, 2001), valor substancialmente menor ao alcançado por todos os grupos deste estudo. Em estudo experimental com obstrução extraluminal, os autores registraram pressões que variaram de 8 a 24 mmHg durante movimentos peristálticos, obtendo picos superiores a 60 mmHg (MACHARG *et al.*, 1986). Esse artigo, apesar de antigo, demonstrou picos com pressões semelhantes à mais baixa registrada pelo experimento. Entretanto, dificilmente esse pico de pressão incorreria em consequências de extravasamento. A taxa de infusão utilizada para distensão intestinal foi de 1 L/min, idêntica ao experimento de Nieto, Dechant, Snyder (2006) e Bickers *et al.*, 2002.

Assim como nos trabalhos mencionados, era esperado que o G1, por ser realizado em plano duplo invaginante, resistisse a maiores pressões. Entretanto, os resultados mostraram o contrário, tendo este grupo sido estatisticamente semelhante ao G2, composto por sutura do tipo simples contínua em plano único, enquanto o G3 (lembert interrompido em plano único) resistiu a maior pressão.

Quando o mesmo tipo de sutura é comparado com outras publicações, é possível verificar como o presente estudo resultou em pressões menores do que as demais, utilizando o mesmo método de distensão intestinal e avaliação de pressão intraluminal por sensor eletrônico. Acredita-se que o fato de o intestino ter sido congelado e descongelado tenha afetado diretamente a pressão máxima atingida pelos espécimes, levando em consideração que até mesmo o GC, e não só os grupos testados, também apresentou menores pressões.

Tendo em vista que a camada submucosa é a que confere maior resistência ao tecido intestinal (EGOROV *et al.*, 2002; GANDINI, 2010), esta deve ser englobada em

todas as suturas para tornar a anastomose mais resistente (HENDRIKS; MASTBOOM, 1990; EGOROV *et al.*, 2002; GANDINI, 2010). No experimento, buscou-se a incorporação da mesma nos três grupos testados. Entretanto, não há como afirmar que a tentativa foi bem-sucedida em todas as suturas, fato este que pode ter prejudicado e reduzido a pressão máxima alcançada pelos grupos. Além disso, a alteração em sua organização diminuirá por conseguinte a resistência biomecânica conferida ao órgão.

A desorganização das fibras colágenas após congelamento e descongelamento pode ter influenciado o fato de as pressões máximas terem sido menores que as relatadas em outros estudos. Matheus (2019) avaliou o efeito do congelamento e descongelamento sobre a histologia e resistência biomecânica de jejuno de bovinos hígidos. Todas as camadas do tecido intestinal apresentaram alterações histológicas após o descongelamento. A camada mucosa apresentou lesões compatíveis com processo de descamação. A camada submucosa apresentou intenso edema, desorganização e afastamento das fibras colágenas, além de descolamento das áreas subjacentes. As camadas musculares circular interna e longitudinal apresentaram ruptura, desalinhamento e desorganização das fibras. A camada serosa apresentou-se irregular, com fibras colágenas esgarçadas, desalinhadas e descondensadas, além de completo descolamento entre serosa e muscular longitudinal. Todas as lesões que ocorrem devido ao congelamento e descongelamento podem influenciar nos resultados observados. Entretanto, o fato de todos os espécimes terem sido submetidos a este processo, as amostras se tornaram homogêneas, e como todos os grupos suportaram altas pressões, o estudo se torna viável.

No teste de resistência biomecânica, todos os segmentos intestinais do GC falharam na face mesentérica. Este resultado também ocorreu no experimento de Nieto, Dechant, Snyder (2006) e de Bracamonte e colaboradores (2018). Outro experimento teve resultado similar, em que dos 7 segmentos no grupo controle, 6 falharam na face mesentérica (SHERLOCK *et al.*, 2011). Khoiy e colaboradores (2018) estudaram as características biomecânicas do mesentério de suínos. Neste estudo, relataram que o local de inserção do mesentério ao tecido intestinal possui maior rigidez e menor elasticidade inerente, e por esse motivo, aceitaria menor expansão em função da distensão quando comparado à face antimesentérica. Dessa maneira, a falta de elasticidade inerente ao tecido mesentérico em sua porção mais distal,

associado a maior rigidez na região da inserção do mesentério à parede intestinal, foram decisivos para que as falhas ocorressem em sua totalidade (no grupo controle) nessa região.

Quando os grupos testados foram avaliados, 12,5% no G1 e 6,25% no G2 apresentaram ruptura do fio de sutura. O fato de ter ocorrido essa falha em sua maioria no G1 pode nos trazer atenção à possibilidade de erro técnico. No momento da execução da sutura do tipo cushing, sobrepondo o simples contínuo, pode ter ocorrido não só a completa perfuração da parede intestinal, como a agulha pode ter passado por entre a sutura anterior, fragilizando-a. Entretanto, estes segmentos apresentaram pressão máxima superior às registradas *in vivo* (DABAREINER *et al.*, 2001).

A falha do segmento que ocorreu devido à soltura do nó (3,1% no G2) provavelmente se deu em decorrência a erro técnico. Apesar disso, a pressão alcançada superou à registrada *in vivo*. Entretanto, não é possível afirmar que este erro não incorreria em efeitos negativos no animal vivo, apesar de se acreditar que a alta pressão pode ter levado à ruptura do último nó e, conseqüentemente, à soltura da sutura. Caso a alta pressão tenha sido de fato a causa da falha, e pelo fato de pressões tão altas não serem registradas no animal vivo, é possível que a falha não ocorresse *in vivo*.

Foi tomado extremo cuidado na execução das suturas, entretanto, falhas podem ter ocorrido. Ademais, as alterações estruturais observadas por Matheus (2019), como diminuição da espessura e dificuldade na diferenciação das camadas intestinais após congelamento e descongelamento, podem ter predisposto ao erro. Mesmo com a fragilidade do tecido em decorrência do processo de congelamento e descongelamento, os segmentos resistiram às altas pressões, ultrapassando as reportadas *in vivo*, o que torna o estudo útil para o meio científico.

Assim como nesse estudo, a maioria das anastomoses de Nieto, Dechant, Snyder (2006) e de Bracamonte e colaboradores (2018) permaneceram íntegras, tendo suas falhas ocorrido adjacentes à sutura ou em locais mais distantes no intestino. Já no estudo de Sherlock e colaboradores (2011), as falhas ocorreram em sua maioria na anastomose. No presente estudo, apenas um segmento apresentou a falha distante da sutura (face antimesentérica) e um apresentou extravasamento de conteúdo entre os pontos na anastomose (face mesentérica).

A maioria absoluta dos segmentos (84,4% do G1, 90,6% do G2 e 96,9% do G3) resultou em falha no ponto de passagem da agulha pelo tecido. Foi observado

esgarçamento tecidual local, onde se notou o extravasamento de ar através da falha. Em todos esses testes, a sutura em si permaneceu íntegra. Resultados semelhantes foram encontrados por outros autores (NIETO; DECHANT; SNYDER, 2006; SHERLOCK *et al.*, 2011) que observaram esgarçamento de serosa, entretanto, nesses estudos, não houve extravasamento de conteúdo através das falhas na camada serosa. A diferença entres os trabalhos citados e este presente estudo está no congelamento e descongelamento dos espécimes avaliados, e como demonstrado por Matheus (2019), isso leva a desorganização de fibras colágenas e possível redução na resistência tecidual. Por essa razão, acredita-se ter sido esse o motivo de extravasamento de conteúdo no presente estudo e não nos estudos que avaliaram os segmentos em até 4 horas após a morte dos animais.

Mesmo com as falhas no ponto de passagem da agulha, a pressão registrada no momento não sofreu declínio. Entretanto, o extravasamento foi considerado como falha, e o experimento foi cessado assim que a primeira bolha de ar foi visualizada. Acredita-se que mesmo pequeno, o extravasamento de conteúdo pode levar a consequências negativas, como aderência local ou peritonite infecciosa. A alteração das camadas serosa e submucosa pode ter influenciado diretamente nos resultados obtidos de pressão máxima (Matheus, 2019) e de local de falha. Dessa forma, o esgarçamento da serosa (no local de passagem da agulha de sutura), levando ao extravasamento de ar, pode ter sido favorecido por esta alteração estrutural. Além disso, pode ter tornado mais difícil a incorporação da submucosa na sutura, bem como reduzido a resistência conferida à anastomose por essa camada.

O G3 foi o grupo que apresentou maior pressão máxima até o extravasamento, tendo sido executado com tempo similar ao G1. Entretanto, tendo em vista que suturas do tipo interrompidas possuem mais material de sutura e nós expostos ao peritônio, é importante avaliar a possibilidade de aderência no pós-operatório.

#### 7.4 CONCLUSÃO

Todas as suturas testadas atingiram pressão máxima superior às relatadas fisiologicamente e em estados patológicos em equinos. Apesar da anastomose realizada com padrão lembert interrompido ter resistido às maiores pressões, todos os padrões se mostraram seguros *in vitro*.

A enteroanastomose realizada com padrão simples contínuo, em plano único, foi mais rapidamente executada do que as demais, e atingiu pressão máxima similar à realizada em plano duplo e invaginante. As enteroanastomoses em plano único apresentaram menor tempo de execução e resultaram em menor redução luminal.

Previamente ao teste biomecânico, a técnica aposicionante resultou em maior aumento da semicircunferência, e, portanto, promoveu melhor alinhamento dos bordos. Posteriormente ao teste, a técnica dupla e invaginante apresentou maior redução e, dessa forma, permitiu menor expansão tecidual na distensão.

As falhas das anastomoses ocorreram, em sua maior parte, nas feridas feitas pela passagem da agulha no tecido.



## REFERÊNCIAS

ARISTIZABAL, F. A., LOPES, M. A., SILVA, A., AVANZA, M. F., & NIETO, J. E. Evaluation of the effect of onlay mesenteric flaps on end-to-end jejunojejunostomy healing in horses. **Veterinary surgery**, Hoboken, v. 43, n. 4, p. 479-486, maio, 2014.

AULETTA, L.; LAMAGNA, F.; UCCELLO, V.; LAMAGNA, B.; PASOLINI, M. P. *In vitro* comparison of three suture techniques for anastomosis of the equine small intestine. **Equine veterinary journal**, Hoboken, v. 43, p. 46-50, Agosto, 2011. Supplement 40.

BAXTER, G. M. Intraabdominal adhesions in horses. **The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian (USA)**, v. 13, p. 1587-1597, 1991.

BAXTER, G.; HUNT, R.; TYLER, D.; PARKS, A.; JACKMAN, B. Sutured end-to-end and stapled side-to-side jejunal anastomosis in the horse. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 21, n 1, p. 47-55, Janeiro, 1992.

BERNIS-FILHO, W. O.; WOUTERS, F.; WOUTERS, A. A. B.; BERNIS, V. M. O.; LOPES, L. R.; ANDREOLLO, N. A. Comparative study of cotton, polyglactin and polyglecaprone sutures in intestinal anastomoses in dogs. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 18-26, 2013.

BICKERS, R. J.; BLACKFORD, J. T.; EILER, H.; ROHRBACH, B. A comparison of the mechanical strength of two stapled anastomosis techniques for equine small intestine. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 31, n. 2, p. 104-110, março, 2002.

BLIKSLAGER, A. T. Reply to Dr Freeman: Keep your surgical options open. **Equine Veterinary Education**, Hoboken, v. 29, n. 7, p. 404-405, Julho, 2017.

BOURE, L. P.; PEARCE, S. G.; KERR, C. L.; LANSDOWNE, B. S.; MARTIN, C. A.; HATHWAY A. L.; CASWELL, J. L. Evaluation of laparoscopic adhesiolysis for the treatment of experimentally induced adhesions in pony foals. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 63, n. 2, p. 289-94, Fevereiro, 2002.

BRACAMONTE, J. L., ANDERSON, S. L., HENDRICK, S., BARBER, S. M., DEUTSCHER, D., SUMNER, D. *Ex vivo* comparison of the biomechanical properties of hand-sewn and stapled jejunoileal anastomoses in horses. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 43, n. 4, p. 451-458, maio, 2014

BRACAMONTE, J. L.; DEVICK, I.; THOMAS, K. L.; HENDRICK, S. Comparison of hand-sewn and oversewn stapled jejunojejunal anastomoses in horses. **Canadian Veterinary Journal**. Ottawa, v. 59, n. 1, p. 67-73, Janeiro, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa n. 3, de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue**, 2000.

CLAUNCH, K. M.; MUELLER, P. O. Treating intra-abdominal adhesions: the surgeon's dilemma. **Equine Veterinary Education**, Hoboken, v. 24, n. 11, p. 552-555, Novembro, 2012.

CLOSE, K.; EPSTEIN, K. L.; SHERLOCK, C. E. A Retrospective Study Comparing the Outcome of Horses Undergoing Small Intestinal Resection and Anastomosis With A Single Layer (Lembert) or Double Layer (Simple Continuous and Cushing) Technique **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 43, n. 4, p. 471-478, Junho. 2014.

CHRISTOPHERSEN, M. T.; DUPONT, N.; BERG-SORENSEN, K. S.; KONNERUP, C.; PIHL, T. H.; ANDERSEN P. H. Short-term survival and mortality rates in a retrospective study of colic in 1588 Danish horses. **Acta Veterinaria Scandinavica**. Vanløse, v. 56, art. 20, Abril, 2014.

DABAREINER, R. M. Peritonitis in horses. In: SMITH, B. P. **Large animal internal medicine**. St Louis, Mo: Mosby; 1996, p. 761-767.

DAVIS, J. L. Treatment of peritonitis. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Amsterdam, v. 19, n. 3, p. 765-790, Dezembro, 2003.

DI FILIPPO, P. A.; PEREIRA, R. N.; PEROTTA, J. H.; ALVES, A. E.; DIAS, D. P. M.; SANTANA, A. E. 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. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 11, n. 3, p. 689-694, julho/setembro. 2010.

DUNKEL, B.; BUONPANE, A.; CHANG, Y. M. Differences in gastrointestinal lesions in different horse types. **The Veterinary Record**, Londres, v. 181, n. 11, art. 291, Setembro, 2017.

DUKTI, S.; WHITE, N. Surgical Complications of Colic Surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Amsterdam, v. 24, n 3, p. 515–534, 2009.

EDWARDS, G. B.; PROUDMAN, C. J. An analysis of 75 cases of intestinal obstruction caused by pedunculated lipomas. **Equine veterinary journal**, Hoboken, v. 26, n. 1, p. 18-21, Janeiro, 1994.

EGGLESTON, R.; MUELLER, P. O.; PARVIANINEN, A.; GROOVER, E. Effects of carboxymethylcellulose and hyaluronate solutions on jejunal healing in horses. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 65, n. 5, p. 637-643, Maio, 2004.

EGGLESTON, R.; MUELLER P.O.; QUANDT, J.; NEUWIRTH, L.; HARMON, B. G.; WAGUESPACK, W. R. Use of a hyaluronate membrane for jejunal anastomosis in horses. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 62, n. 8, p. 1314-1319, Agosto, 2001.

EGOROV, V. I.; SCHATSLIVTSEV, I. V.; PRUT, E. V.; BARANOV, A. O.; TURUSOV, R. A. Mechanical properties of the human gastrointestinal tract. **Journal of Biomechanics**. Elmsford, v. 35, n. 10, p. 1417–1425, Outubro, 2002.

FEIGE, K.; STEIGER, R.; GRAF, U.; SCHOBERL, M. Peritonitis in horses: a retrospective study of 95 cases. **Tierärztliche Praxis**, Stuttgart, v. 25, n. 1, p. 55-61, 1997.

FOGLE, C.A.; GERARD, M.P.; ELCE, Y.A.; LITTLE, D.; MORTON, A.J.; CORREA, M.T.; BLIKSLAGER, A.T. Analysis of sodium carboxymethylcellulose administration and related factors associated with postoperative colic and survival in horses with small intestinal disease. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 37, n. 6, p. 558-563, Julho, 2008.

FRANHENY, R.; WILSON, D.; MESSER, N.; CABBELL-BEGGS, C. Jejunal intussusception: a complication of functional end-to-end stapled anastomoses in two ponies. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 24, n. 6, p. 515-517, Novembro, 1995.

FREEMAN, D. E. Abdominal surgery - complications and costs. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO CAVALO ATLETA, 3.; SEMANA DO CAVALO, 5., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. p. 1-14.

FREEMAN, D. E. Abdominal surgery: summary procedures and principles. In: CONGRESS ON EQUINE MEDICINE AND SURGERY, 8., 2003, Ithaca, NY. **Proceedings...** Ithaca, NY: International Veterinary Information Service, 2003. p. 1-9. Disponível em: <<http://www.ivis.org/proceedings/Geneva/2003/Freeman2/IVIS.pdf>>. Acesso em: 01 março 2017.

FREEMAN, D. E. Small intestine, In: AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine surgery** 3rd ed. Filadelfia, PA: Saunders, 2006. p. 401–436.

FREEMAN, D. E. Surgery of the small intestine. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Amsterdam, v. 13, n. 2, p. 261-301, Dezembro, 1997.

FREEMAN, D. E. Survival and the cost of our mistakes. In: AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS FOCUS MEETING, 2005, Québec. **Proceedings...** Québec, 2005. Disponível em: <<http://www.ivis.org>>. Acesso em: 01 março 2017.

FREEMAN, D. E.; HAMMOCK, P.; BAKER, G. J.; GOETZ, T.; FOREMAN, J. H.; SCHAEFFER, D. J.; RICHTER, R. A.; INOUE, O.; MAGID, J. H. A. Short- and long-term survival and prevalence of postoperative *ileus* after small intestinal surgery in the horse. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 32, p. 42-51, Janeiro, 2000. Suplemento.

FREEMAN, D. E.; SCHAEFFER, D. J. A comparison of two single-layer patterns for jejunojejunostomy in horses with colic. In: INTERNATIONAL EQUINE COLIC RESEARCH SYMPOSIUM, 8., 2005, Quebec. **Proceedings...** Quebec, 2005. p. 188, 2005.

FREEMAN, D. E.; SCHAEFFER, D. J. Clinical comparison between a continuous Lembert pattern wrapped in a carboxymethylcellulose and hyaluronate membrane with an interrupted Lembert pattern for one-layer jejunojejunostomy in horses. **Equine veterinary Journal**, Hoboken, v. 43, n. 6, p. 708-713, Novembro, 2011.

FUGARO, M. N.; COTÉ, N. M. Survival rates for horses undergoing stapled small intestinal anastomosis: 84 cases (1988-1997). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 218, n. 10, p. 1603-1607, Maio, 2001.

FUNG, Y.C. Smooth Muscles. In: **Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues**. FUNG, Y.C. Ed: Nova Iorque, Springer, 1993. p. 466-499

GANDINI, M. In vitro evaluation of a closed-bowel technique for one-layer hand-sewn inverting end-to-end jejunojejunostomy in the horse. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 35, n. 7, p. 683-688, Outubro, 2006.

GANDINI, M. Handsewn semiclosed single-layer jejunocecal side-to-side anastomosis in the horse. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 39, n. 6, p. 771–775, agosto, 2010.

GARCIA-SECO, E.; WILSON, D. A.; KRAMER, J.; KEEGAN, K. G.; BRANSON, K. R.; JOHNSON, P. J.; TYLER, J. W. Prevalence and risk factors associated with outcome of surgical removal of pedunculated lipomas in horses: 102 cases (1987–2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 226, n. 9, p. 1529-1537, Maio, 2005.

GOLLAND, L. C., HODGSON, D. R., HODGSON, J. L., RAWLINSON, R. J., COLLINS, M. B., MCCLINTOCK, S. A.; RAISIS, A. L. Peritonitis associated with Actinobacillus in horses: 15 cases (1982-1992). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 205, n. 2, p. 340-343, 1994.

HAINISCH, E. K.; PROUDMAN, C. J.; EDWARDS, G. B. Indications, surgical intervention and outcome of relaparotomy in 27 cases. In: EUROPEAN COLLEGE OF VETERINARY SURGEONS ANNUAL SYMPOSIUM, 2003, Glasgow, Scotland. **Proceedings...** Glasgow, Scotland, 2003. p. 224.

HANSON, R. R. How I treat... Horses with peritonitis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Yardley, v. 21, n. 10, p. 965-973, Outubro, 1999.

HARDY, J.; RAKESTRAW, P. C. Postoperative care and complications associated with abdominal surgery. In: AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine surgery**. 3rd. St Louis, Mo: Saunders Elsevier, 2006. p. 506–509.

HAWKINS, J. F., BOWMAN, K. F., ROBERTS, M. C.; COWAN, P. Peritonitis in horses: 67 cases (1985-1990). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 203, n. 2, p. 284-288, 1993.

HAY, W. P.; MUELLER, P. O.; HARMON, B.; AMOROSO, L. One percent sodium carboxymethylcellulose prevents experimentally induced abdominal adhesions in horses. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 30, n. 3, p. 223-227, Maio, 2001.

HENDERSON, I. S. F.; MAIR, T. S.; KEEN, J. A.; SHAW, D. J.; MCGORUM, B. C. Study of the short- and long-term outcomes of 65 horses with peritonitis. **Veterinary Record**, Londres, v. 163, n. 10, p. 293-297, Setembro, 2008.

HENDRIKS, T.; MASTBOOM, W. J. B. Healing of experimental intestinal anastomoses. **Diseases of the colon & rectum**, v. 33, n. 10, p. 891-901, outubro, 1990.

HOLCOMBE, S. J.; RODRIGUEZ, K. M.; HAUPT, J. L.; CAMPBELL, J. O.; CHANEY, K. P.; SPARKS, H. D.; HAUPTMAN, J. G. Prevalence of and risk factors for postoperative *ileus* after small intestinal surgery in two hundred and thirty-three horses. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 38, n. 3, p. 368-372, Abril, 2009.

IMMONEN, I. A. M.; KARIKOSKI, N.; MYKKANEN, A.; NIEMELA, T.; JUNNILA, J.; TULAMO, R. M. Long-term follow up on recovery, return to use and Sporting activity: a retrospective study of 236 operated colic horse in Finland (2006-2012). **Acta Veterinaria Scandinavica**, Vanloese, v 59, art. 5, Janeiro, 2017.

KHOIY, K. A., ABDULHAI, S., GLENN, I. C., PONSKY, T. A., AMINI, R. Anisotropic and nonlinear biaxial mechanical response of porcine small bowel mesentery. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, Nova Iorque, v. 78, p. 154-163, fevereiro, 2018

LANSLOWNE, J. L.; BOURE, L. P.; PEARCE, S.G.; KERR, C. L; CASWELL, J. L. Comparison of two laparoscopic treatments for experimentally induced abdominal adhesions in pony foals. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 65, n. 5, p. 681-6, Maio, 2004.

LATSON, K. M.; NIETO, J. E.; BELDOMENICO, P. M.; SNYDER, J. R. Evaluation of peritoneal fluid lactate as a marker of intestinal ischaemia in equine colic. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 37, n. 4, p. 342-346, Julho, 2005.

LITTLE, D.; TOMLINSON, J. E.; BLIKSLAGER, A. T. Post operative neutrophilic inflammation in equine small intestine after manipulation and ischaemia. **Equine veterinary journal**, Hoboken, v. 37, n. 4, p. 329-335, julho, 2005.

LEE, W. L; EPSTEIN, K. L.; SHERLOCK, C. E.; MUELLER, P. O.; EGGLESTON, R. B. *In vitro* comparison of a single-layer (continuous lembert) versus two-layer (simple continuous/cushing) hand-sewn end-to-end jejunoileal anastomosis in normal equine small intestine. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 41, n. 5, p. 589-593, Julho, 2012.

MAIR, T. Peritonitis – to cut or not to cut, that is the question. In: BRITISH EQUINE VETERINARY ASSOCIATION CONGRESS, 2013. **Proceedings...** Manchester, Reino Unido, 2013. p. 98-99.

MAIR, T. S.; HILLYER, M. H. Chronic colic in the mature horse: a retrospective review of 106 cases. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 29, n.6 p. 415-420, 1997.

MAIR, T. S.; HILLYER, M. H.; TAYLOR, F. R. Peritonitis in adult horses: a review of 21 cases. **Veterinary Record**, Londres, v. 126, n. 23, p. 567–570, Juno, 1990.

MAIR, T. S.; SMITH, L. J. Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 1: short-term survival following a single laparotomy. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 37, n. 4, p. 296–302, Julho, 2005a.

MAIR, T. S.; SMITH, L. J. Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 2: short-term complications. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 37, n. 4, p. 303–309, Julho, 2005b.

MAIR, T. S.; SMITH, L. J. Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 3: long-term complications. **Equine veterinary Journal**, Hoboken, v. 37, n. 4, p. 310-314, Julho, 2005c.

MAIR, T. S.; SMITH, L. J. Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 4: early (acute) relaparotomy. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 37, n. 4, p. 315-318, Julho, 2005d.

MARR, C. M. Management of the post-operative colic patient. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 10., 2008, Moscow, Russia. **Proceedings...** Moscow, Russia, 2008. p. 378-382. Disponível em: <<http://www.ivis.org>>. Acesso em: 1 março 2017.

MATHEUS, M. M. **Influência da degradação tempo-dependente e do processo de congelamento e descongelamento sobre as características histológicas e biomecânicas do jejuno de bovinos hípidos.** 23 de outubro. 99 f. Dissertação. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 25 de Novembro, 2019.

MATTHEWS, S., DART, A. J., DOWLING, B. A., HODGSON, J. L.; HODGSON, D. R. Peritonitis associated with *Actinobacillus equuli* in horses: 51 cases. **Australian Veterinary Journal**, Chichester, v. 79, n. 8, p. 536-539, Agosto, 2001.

MENDEZ-ANGULO, J. L.; ERNST, N. S.; MUDGE M. C. Clinical assessment and outcome of a single-layer technique for anastomosis of the small intestine in horses. **Veterinary Record**, Londres, v. 167, n. 17, p. 652-655, Outubro, 2010.

MORTON, A. J.; BLIKSLAGER, A. T. Surgical and postoperative factors influencing short-term survival of horses following small intestinal resection: 92 cases (1994-2001). **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 34, n. 5, p. 450-454, Julho, 2002.

MUELLER, P. O. Current concepts on the pathophysiology of post-operative abdominal adhesion formation. In: CICLO INTERNACIONAL SOBRE CÓLICA EQUINA, 5., Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2003. p. 22-28.

MUÑOZ, E.; ARGÜELLES, D.; ARESTE, L.; SAN MIGUEL, L.; PRADES, M. Retrospective analysis of exploratory laparotomies in 192 Andalusian horses and 276 horses of other breeds. **Veterinary Record**, Londres, v. 162, n. 10, p. 303-306, Março, 2008.

MURPHY, D. J.; PECK, L. S.; DETRISAC, C. J.; WIDENHOUSE, C. W.; GOLDBERG, E. P. Use of a high-molecular-weight carboxymethylcellulose in a tissue protective solution for prevention of post operative abdominal adhesions in ponies. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 63, n. 10, p. 1448-1454, 2002.

NELSON, B. B.; HASSEL, D. M. *In vitro* comparison of V-Loc™ Versus Biosyn™ in a one-layer end-to-end anastomosis of equine jejunum. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 43, n. 1, p. 80-84, Janeiro, 2014.

NIETO, J.; DECHANT, J.; SNYDER, J. Comparison of one-layer (continuous Lembert) versus two-layer (simple continuous/Cushing) handsewn end-to-end anastomosis in equine jejunum. **Veterinary Surgery**, Hoboken, v. 35, n. 7, p. 669-673, Outubro, 2006.

NÓGRÁDI, N.; TÓTH, B.; MACGILLIVRAY, K. C. Peritonitis in horses: 55 cases (2004-2007). **Acta Veterinaria Hungarica**, Budapeste, v. 59, n. 2, p. 181-193, Abril, 2011.

PALMA, M. L. M.; FOZ FILHO, R. P. P. Aderências intra-abdominais em eqüinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 123-134, Julho, 2005.

PHILLIPS, T. J.; WALMSLEY, J. P. Retrospective analysis of the results of 151 exploratory laparotomies in horses with gastrointestinal disease. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 25, n. 5, p. 427-431, Setembro, 1993.

PROUDMAN, C. J.; EDWARDS, G. B.; BARNES, J. Differential survival in horses requiring end-to-end jejunojejunal anastomosis compared to those requiring side-to-side jejunocaecal anastomosis. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 39, n. 2, p. 181-185, Março, 2007.



PROUDMAN C. J.; SMITH J. E.; EDWARDS G. B.; FRENCH N. P. Long-term survival of equine surgical colic cases. Part 1: Patterns of mortality and morbidity. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 34, n. 5, p. 432-437, Julho, 2002.

RENDLE, D. I.; WOOD, J. L. N.; SUMMERHAYS, G. E. S.; WALMSLEY, J.P. ; BOSWELL, J. C.; PHILLIPS, T. J. End-to-end jejuno-ileal anastomosis following resection of strangulated small intestine in horses: a comparative study. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 37, n. 4, p. 356-359, Julho, 2005.

RISSELADA, M., ELLISON, G. W., WINTER, M. D., GIGLIO, R. F., SHIS, A., HERNANDEZ, J. A., GRIFFITH, E. *In vitro* evaluation of bursting pressure and intestinal luminal area of three jejunostomy tube placement techniques in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 76, n. 5, p. 467–474, maio, 2015.

ROSSER, J. M., BROUNTS, S., LIVESEY, M., WIEDMEYER, K. Comparison of single layer staple closure versus double layer hand-sewn closure for equine pelvic flexure enterotomy. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 53, n. 6, p. 665–669, junho, 2012.

SAITO, C. T. M. H.; BERNABÉ, P. F. E.; OKAMOTO, R.; OKAMOTO, T. Reação do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos aos fios de sutura poliglecaprone 25 (monocryl) e poliglactina 910 (vicryl). **Salusvita**, Bauru, v. 26, n. 2, p. 27-38, 2006.

SEMEVOLOS, S.; DUCHARME, N.; HACKETT, R. Clinical assessment and outcome of three techniques for jejunal resection and anastomosis in horses: 59 cases (1989–2000). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 220, n. 2, p. 215-218, 2002.

SHERLOCK, C.; LEE, W.; MUELLER, P. O. E.; EGGLESTON, R.; EPSTEIN, K. Ex vivo comparison of three hand sewn end-to-end anastomoses in normal equine jejunum. **Equine veterinary Journal**, Hoboken, v. 43, p. 76-80, Agosto, 2011. Suplemento 39.

SOUTHWOOD, L. L. Acute abdomen. **Clinical Techniques in Equine Practice**, Filadelfia, v. 5, n. 2, p. 112-126, Junho, 2006.

STEWART, D.W.; BUFFINGTON, P.J.; WACKSMAN, J. Suture material in bladder surgery a comparison of polydioxanone, polyglactin, and chromic catgut. **Journal of Urology**, Baltimore, v.143, n.6, p. 1261-1263, Junho, 1990.

STEWART, S.; SOUTHWOOD, L. L.; ACETO, H. W. Comparison of short- and long-term complications and survival following jejunojejunostomy, jejunoileostomy and jejunocaecostomy in 112 horses: 2005-2010. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 46, n. 3, p. 333-338, Maio, 2014.

SULLINS, K. E.; WHITE, N. A.; LUNDIN, C. S.; DABAREINER, R.; GAULIN, G. Prevention of ischaemia-induced small intestinal adhesions in foals. **Equine Veterinary Journal**, Hoboken, v. 36, n. 5, p. 370-375, Julho, 2004.

TORFS, S.; DELESALLE, C.; DEWULF, J.; DEVISSCHER, L.; DEPREZ, P. Risk factors for equine postoperative *ileus* and effectiveness of prophylactic lidocaine. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Hoboken, v. 23, n. 3, p. 606-611, Maio/Junho, 2009

TRENT, A. M. The peritoneum and peritoneal cavity. In: KOBLUK, C. N.; AMES, T. R.; GEOR, R. J. **The Horse: diseases & clinical management**. Filadelfia: Saunders, 1995. p. 373-404.

TROY, J. R.; HOLCOMBE, S. J.; FOGLE, C. A.; EPSTEIN, K. L.; WOODIE, J. B. Effects of hyaluronate-carboxymethylcellulose membranes on the clinical outcome of horses undergoing emergency exploratory celiotomy. **Veterinary Surgery**, Atenas, v. 47, n. 3, p. 385-391, Abril, 2018.

VAN DEN BOOM, R.; VAN DER VELDEN, M. A. Surgery: Short-and long-term evaluation of surgical treatment of strangulating obstructions of the small intestine in horses: A review of 224 cases. **Veterinary Quarterly**, Londres, v. 23, n. 3, p. 109-115, Julho, 2001.

VAN HOOGMOED, L.; RODGER, L. D.; SPIER, S. J.; GARDNER, I. A.; YARBROUGH, T. B.; SNYDER, J. R. Evaluation of peritoneal fluid pH, glucose concentration and lactate dehydrogenase activity for detection of septic peritonitis in horses. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 241, n. 7, p. 1032-1036, 1999.

WHITE, N. A. Equine colic: IV. Diagnosis: determining the need for emergency abdominal surgery. In: 52 ANNUAL CONVENTION OF EQUINE PRACTITIONERS - AAEP, 52., 2006, San Antonio, TX. **Proceedings...** San Antonio, TX. 2017. Disponível em: <<http://www.ivis.org>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

WHITE, N. A. Highlights and horizons in equine abdominal surgery. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Yardley, v. 21, n. 11, p. 1079-1081, Novembro, 1999.

WHITE, N. A. Pathology of the small and large intestine. In: CONGRESS ON EQUINE MEDICINE AND SURGERY, 8., 2003.. **Proceedings...** Ithaca, New York, 2003. 1 CD-ROM.

WHITE, N. A.; EDWARDS, G. B. Management of specific diseases In: \_\_\_\_\_. **Handbook of equine colic**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999. p. 62-71.

WHITE, N. A.; LESSARD, P. Determining the diagnosis and prognosis of the acute abdomen. In: WHITE, N. A.; MOORE, J. N.; MAIR, T. S. **The equine acute abdomen**. Filadelfia: Lea, 1990. p. 110-152.

WORMSTRAND, B. H.; IHLER C. F.; DIESEN R.; KRONTVEIT R. I. Surgical treatment of equine colic – a retrospective study of 297 surgeries in Norway 2005-2011. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Vanloese, v. 56, n. 38, p. 1-9, Junho, 2014

## ANEXO

12/08/2018

Questionário

### Questionário

#### COMPARAÇÃO IN VITRO ENTRE TÉCNICAS DE ENTEROANASTOMOSE EM JEJUNO DE EQUINOS HÍGIDOS

Prezados colegas:

Enviamos esse questionário para que possamos saber quais são as principais técnicas e padrões de sutura utilizados em enteroanastomose de jejuno, realizadas pelos principais centros de referência em cirurgia equina. O questionário fará parte de um trabalho de mestrado em que, posteriormente ao levantamento dos resultados, os principais padrões de sutura utilizados pelos cirurgiões serão avaliados quanto à resistência biomecânica, tempo de realização e mensuração do diâmetro pós-anastomose.

O questionário é composto por três partes (PARTE I: Informações pessoais; PARTE II: técnicas e padrões de sutura; PARTE III: Afecções, preocupações e complicações). Todas as informações são confidenciais, e não serão divulgados os nomes dos respondentes.

Agradecemos imensamente a sua colaboração.

Prof. Dr. Rodrigo Romero Corrêa

Mestranda Natália Franco de Oliveira e Oliveira  
[natalia\\_oliveira@usp.br](mailto:natalia_oliveira@usp.br)

Universidade de São Paulo  
Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária  
FMVZ-USP  
(19) 3585-8723

\*Obrigatório

### Sem título

---

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

---

Prezada (o) colega:

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada "COMPARAÇÃO IN VITRO ENTRE TÉCNICAS DE ENTEROANASTOMOSE DE JEJUNO EM EQUINOS HÍGIDOS", que faz parte do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária, orientado pelo Prof. Dr. Rodrigo Romero Corrêa da Universidade de São Paulo (USP) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ).

O objetivo da pesquisa é obter informações acerca das principais técnicas e padrões de sutura utilizados para realização de enteroanastomose de jejuno, nos principais centros de referência de equinos no Brasil. A partir disso, realizar testes biomecânicos, mensuração do diâmetro do lúmen intestinal e tempo para realização das técnicas de sutura em peças obtidas de equinos hígidos, eutanasiados ou que foram a óbito por motivos não relacionados ao sistema digestório. Assim, a sua participação é muito importante. Informamos que os dados informados no questionário são confidenciais, e ninguém, além do pesquisador e orientador do projeto, terão acesso a estes dados, pessoas as quais são eticamente comprometidas com a pesquisa.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, contate-nos nos endereços abaixo.

Prof. Dr. Rodrigo Romero Correa  
Departamento de Cirurgia  
FMVZ-USP  
[romero@usp.br](mailto:romero@usp.br)

12/08/2018

Questionário

Mestranda Natália Franco de Oliveira e Oliveira  
Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária  
FMVZ-USP  
[natalia\\_oliveira@usp.br](mailto:natalia_oliveira@usp.br)

1. Eu declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar voluntariamente da pesquisa coordenada pelo Prof. Dr. Rodrigo Romero Correa \*

*Marcar apenas uma oval.*

Concordo

## PARTE I: Informações Pessoais

---

2. Nome: \*

\_\_\_\_\_

3. Faculdade que cursou: \*

\_\_\_\_\_

4. Titulação e ano de obtenção do título: \*

\_\_\_\_\_

5. Idade: \*

\_\_\_\_\_

6. Cidade: \*

\_\_\_\_\_

7. Estado: \*

\_\_\_\_\_

8. Tel. Contato:

\_\_\_\_\_

9. Email: \*

\_\_\_\_\_

10. Instituição/Hospital onde trabalha: \*

\_\_\_\_\_

## PARTE II: Técnicas e padrões de sutura

11. Qual a técnica utilizada para enteroanastomose de jejuno? (terminal, latero-lateral, etc) \*

\_\_\_\_\_

12/08/2018

Questionário

12. Quantas camadas e qual o padrão de sutura utilizado na enteroanastomose de Jejuno? \*

---

13. Qual tipo de fio de sutura é utilizado para realização de enteroanastomose de jejuno? \*

---

### PARTE III: Afecções, preocupações e complicações

14. Na sua experiência, e de acordo com a rotina do seu local de trabalho, quais são as principais afecções de intestino delgado que levam à necessidade de enteroanastomose de jejuno? \*

---

---

---

---

---

15. Qual sua principal preocupação após realizar a enteroanastomose de jejuno? \*

---

---

---

---

---

16. Na sua experiência, quais as complicações mais encontradas após a enteroanastomose de jejuno? \*

---

---

---

---

---

**Agradecemos imensamente a sua colaboração!**

---

Powered by  
 Google Forms