

## **MODELO TRIDIMENSIONAL PARA O ENSINO DOS MOVIMENTOS DE ROTAÇÃO E REPOSICIONAMENTO GÁSTRICO EM CÃES ACOMETIDOS PELA SÍNDROME VÓLVULO GÁSTRICA**

Leticia Cardoso dos Santos<sup>1</sup>, Simone Tostes de Oliveira Stedile<sup>2</sup>, Roberta Carareto<sup>3</sup>

1-Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná; E-mail:

l2002cardoso@gmail.com

2- Médica veterinária docente, Universidade Federal do Paraná; E-mail:simonetostes@ufpr.br

3-Médica veterinária docente, Universidade Federal do Paraná; E-mail:robertacarareto@ufpr.br

### **TEMAS ABORDADOS:**

Descrição do desenvolvimento de um modelo sintético de torção volvulo gástrica em cães, para aprendizado da manobra de reposicionamento gástrico.

### **DISCIPLINAS ENVOLVIDAS:**

Cirurgia de pequenos animais

Treinamento de médicos veterinários em serviço (Residência)

### **TIPO DE LICENÇA:**

DESCRIÇÃO DA LICENÇA DO REA. O QUE VOCÊ PODE E NÃO PODE FAZER COM ESSE MATERIAL. FORMA DE CONTATO COM O AUTOR PARA OBTER MAIS DIREITOS. Creative Commons de Uso Não Comercial - Compartilhamento pela mesma Licença (by-nc-sa): Permite que outros remixem, adaptem e criem obras derivadas sobre a obra original, desde que com fins não comerciais e contanto que atribuam crédito ao autor e licenciem as novas criações sob os mesmos parâmetros. Outros podem fazer o download ou redistribuir a obra da mesma forma que na licença anterior, mas eles também podem traduzir, fazer remixes e elaborar novas histórias com base na obra original. Toda nova obra feita a partir desta deverá ser licenciada com a mesma licença, de modo que qualquer obra derivada, por natureza, não poderá ser usada para fins comerciais.

## DESCRIÇÃO:

Foi desenvolvido um modelo tridimensional que representasse a dinâmica da rotação gástrica e prática da manobra de reposicionamento gástrico. O objetivo deste REA é a descrição dos materiais e metodologia da confecção do modelo, os graus de rotação do estômago causados pela enfermidade, bem como o passo a passo da manobra de reposicionamento gástrico.

## RESUMO

O ensino de técnicas cirúrgicas complexas é de extrema importância para a correta execução dos procedimentos e consequente aumento da sobrevivência dos pacientes. Entretanto, o ensino de grande parte destas técnicas, como é o caso da manobra para a correção da dilatação vólvulo-gástrica (DVG), encontra-se limitado à explicação teórica e gráfica. Assim sendo, este trabalho visou desenvolver um método alternativo de ensino por meio da confecção de um modelo tridimensional que representasse a dinâmica da rotação gástrica e prática da manobra de reposicionamento do estômago. Para tal, foi utilizada de borracha de silicone de alta flexibilidade para confeccionar o esôfago, estômago e uma porção do duodeno, além do omento que foi obtido a partir de um recorte de malha elástica recoberto pelo mesmo silicone. Para mimetizar o conteúdo estomacal, optou-se por usar um saco plástico do tamanho do estômago, preenchido com bolas de gel (orbeez), água e ar. Além destas estruturas, optou-se pela confecção de um modelo de baço, a partir de borracha de silicone platina. Todas as estruturas foram alojadas em uma banheira infantil de 20 litros, simulando a cavidade abdominal. Após finalizado, o modelo permitiu de forma efetiva e didática a rotação do estômago em diferentes graus, simulando torção gástrica, em que o baço muda de posição de acordo com o grau de rotação. Além disso, o modelo também permitiu a manobra de reposicionamento do estômago, podendo ser repetida quantas vezes forem necessárias para o treinamento da técnica. Ademais, foram realizadas gravações do movimento, as quais podem ser acessadas pelo aluno por meio de um QR code anexado ao modelo, facilitando o aprendizado. O modelo apresentou-se adequado para ser utilizado em aula, facilitando o entendimento dos alunos, pois permite o ensino de uma técnica complexa na qual o ensino bidimensional, por meio de fotos e vídeos, torna difícil sua compreensão. Além disso, este modelo pode servir como referência para que possa ser confeccionado por outras instituições de ensino com este mesmo propósito.

## INTRODUÇÃO/ REVISÃO DE LITERATURA

A dilatação vólculo-gástrica (DVG) é uma condição médica e cirúrgica aguda, caracterizada pelo mau posicionamento do estômago, aumento da pressão intragástrica, comprometimento vascular e choque circulatório (Mazzaferro, 2013). A dilatação gástrica (isto é, distensão do estômago) e o volvo (isto é, rotação do estômago ao longo do seu eixo) podem ocorrer separadamente, porém, a DVG ocorre quando o estômago gira em seu próprio eixo, resultando em uma obstrução gástrica, o que impede a saída de líquidos e gases. Sendo assim, a dilatação vólculo-gástrica é uma condição caracterizada por vários graus de mau posicionamento do estômago, assim como acúmulo de gás no órgão e rápido aumento da pressão intragástrica (Glickman, 1994), podendo levar o animal à óbito.

Até o momento a etiologia e até mesmo a fisiopatologia não são totalmente compreendidas (Mazzaferro, 2013), porém alguns autores acreditam que a dilatação estomacal preceda sua torção (Davidson, 2014), pois, com a distensão do órgão, haveria a laxidão dos ligamentos hepatogástrico e hepatoduodenal, favorecendo sua torção (Rudloff, 2019). Geralmente, com a DVG, o estômago gira em um sentido horário, podendo apresentar graus de rotação entre 0 e 360 graus (Davidson, 2014), sendo o mais comum a rotação entre 220 e 270 graus (Fossum, 2015). Caso o grau de rotação seja inferior à 180°, ela é denominada “torção” e, caso seja superior, é denominada “volvo”. O grau de rotação é determinado pelo desvio que é realizado pelo piloro e cárdia. O estômago gira em torno do longo eixo do esôfago, e o piloro move-se cranioventralmente da direita para a esquerda (Davidson, 2014), passando a se localizar entre o esôfago e o estômago, enquanto o baço desloca-se para o lado direito do abdome (Fossum, 2015). Durante o processo, o ligamento hepatoduodenal afrouxa-se e estica, de forma que permite um movimento do piloro que não é possível em condições normais (Cornell, 2012).

Com o aumento da pressão intragástrica, ocorrem distúrbios do fluxo sanguíneo que irriga o estômago, afetando principalmente as artérias gástrica curta e epiplóica, da curvatura maior (Matthiesen, 1996). São comuns alterações patológicas, como infarto e necrose, principalmente na curvatura maior do estômago (Green, 2011), causadas pela combinação de fatores como lesão pelo ácido clorídrico, isquemia e lesão por reperfusão (Strombeck e Guilford, 1996).

O mau posicionamento do estômago resulta no impedimento da saída de gases, tanto pela oclusão do esfíncter esofágico, quanto pela oclusão do piloro (Mazzaferro, 2013), o que causa sua distensão e dilatação. Isso faz com que a DVG esteja associada a alterações graves na fisiologia cardiovascular, respiratória, renal e gastrointestinal, que, se não tratadas corretamente, podem levar a um quadro de choque e até à morte do paciente (Mazzaferro, 2013). O aumento da pressão intra-abdominal resulta em choque hipovolêmico/obstrutivo, hipoperfusão tecidual, isquemia e uma variedade de distúrbios ácido-base e eletrolíticos (Rausserova-Lexmaulova, 2020). Além disso, o estômago dilatado desloca o diafragma cranialmente, causando restrição mecânica do movimento diafragmático, dificultando a respiração do animal.

Dentre os prováveis fatores de risco para a DVG estão inclusos fatores anatômicos, como cães de raças grande e gigante, e presença tórax profundo e estreito; manejo e padrões alimentares, incluindo alimentação excessiva, alimentação rápida, uma única alimentação diária ao invés de diversas refeições menores ao longo do dia, alto consumo de água após alimentação, exercícios após a alimentação, consumo de alimentos ricos em grãos e farelo de soja; estresse; predisposição genética; e retardo no esvaziamento gástrico (Glickman, 1994). Cães com idade avançada são mais predispostos ao desenvolvimento da DVG, provavelmente devido à frouxidão do ligamento que sustenta o estômago, tornando a torção ou volvo mais provável quando o estômago está cheio (Glickman, 2000).

O diagnóstico da dilatação vólculo-gástrica baseia-se no histórico, sinais clínicos, exame físico e exame de imagem (Cornell, 2012). Um cão com DVG geralmente apresenta o abdome distendido e timpânico, além de sinais de dor, ânsia não produtiva, hipersalivação e inquietação (Fossum, 2015). A depender da gravidade da distensão gástrica e da duração dos sinais clínicos, o animal pode apresentar sinais de choque hipovolêmico ou distributivo (Mazzaferro, 2013). Os sinais clínicos associados ao choque incluem pulso periférico fraco, taquicardia, tempo de preenchimento capilar aumentado, mucosas pálidas e dispneia (Fossum, 2015). Para confirmar o diagnóstico e diferenciar uma dilatação simples de dilatação vólculo-gástrica, deve ser realizada uma radiografia (Davidson, 2014; Fossum, 2015). Para realizar o exame, deve-se posicionar o animal nas projeções lateral direita e dorsoventral, pois a projeção ventrodorsal favorece o risco de aspiração (Fossum,

2015).

O tratamento, apesar de ser cirúrgico, deve ser realizado após uma breve estabilização do paciente, por este motivo é essencial que seja realizado um manejo pré-operatório adequado (Cornell, 2012). O primeiro passo é realizar fluidoterapia com fluidos cristaloides isotônicos por meio de um cateter intravenoso (Davidson, 2014), pois pacientes com DVG comumente encontram-se hipotensos e hipovolêmicos, o que pode levá-los à óbito (Cornell, 2012). Além disso, a fluidoterapia visa corrigir desequilíbrios ácido-básicos e eletrolíticos e, juntamente a ela, deve ser realizada uma antibioticoterapia profilática para prevenir possíveis infecções. Em relação à monitoração do paciente, é imprescindível que este passe por um exame eletrocardiográfico (ECG), para que seja possível detectar possíveis arritmias cardíacas, que devem ser tratadas com lidocaína antes da cirurgia se forem significativas (Fossum, 2015).

A descompressão gástrica apenas deve ser realizada depois que a correção do volume intravascular estiver em andamento (Brockman, 2007). Esta manobra pode ser realizada por meio da técnica de descompressão percutânea, uma técnica relativamente simples em que deve ser realizada a percussão combinada com ausculta do abdômen, visando encontrar a área onde encontra-se o acúmulo de gás e, posteriormente, realizar a tricotomia e antissepsia da região. Com luvas estéreis, deve-se inserir um cateter de grande calibre até alcançar o estômago, permitindo a saída de gases e, conseqüentemente, reduzindo a pressão intragástrica (Mazzaferro, 2013). Outra forma de descompressão é a intubação orogástrica, a qual permite a remoção não só do ar, mas também de possíveis alimentos presentes no lúmen gastrointestinal, com mínimo risco de contaminação da cavidade abdominal (Cornell, 2012).

Após a estabilização, o paciente pode ser encaminhado para o procedimento cirúrgico, sendo os objetivos da cirurgia são reposicionar o estômago e o baço em suas posições anatômicas normais (Mazzaferro, 2013), inspecionar ambos os órgãos, removendo tecido necrótico caso este esteja presente e realizar uma gastropexia, fixando o estômago à parede abdominal (Fossum, 2015).

O paciente deve ser posicionado em decúbito dorsal na mesa cirúrgica e, após a antissepsia do abdome, uma celiotomia mediana pré-retroumbilical deve ser

realizada, ou seja, uma incisão na linha média, a qual irá estender-se do processo xifoide do esterno até o púbis (Simpson, 2014). Caso a rotação tenha sido em sentido horário, o estômago estará coberto pelo omento maior, ao passo que, se tiver girado no sentido anti-horário, o omento não será visível (Brockman, 2007).

O anestesiologista deve ser informado no momento de correção da rotação gástrica, pois as toxinas liberadas podem ocasionar uma crise cardiovascular (Broome, 2013). Para uma rotação gástrica em sentido horário, sendo esta a mais comum, deve ser feita uma correção no sentido anti-horário. Uma vez descomprimido o estômago, com o cirurgião posicionado ao lado direito do cão, deve-se segurar o antro pilórico, geralmente encontrado abaixo do esôfago com a mão direita e a curvatura maior com a mão esquerda, empurrando a curvatura maior em direção à mesa cirúrgica ao mesmo tempo em que eleva o piloro em direção à incisão. (Fossum, 2015). Após a derrotação, deve-se avaliar o ligamento gastroesplênico, para verificar que este não está torcido, e também o esôfago intra-abdominal, para garantir que o estômago está em sua posição correta (Fossum, 2015).

Após a correção completa da posição do estômago, deve-se avaliar a viabilidade da parede gástrica por meio da avaliação de sua coloração, textura e sangramento diante de uma incisão (Broome, 2013). Além disso, o fígado, vesícula biliar, duodeno, jejuno, íleo, cólon, pâncreas e baço devem ser cuidadosamente inspecionados e, caso observe-se a presença de necrose do último, deve ser realizada uma esplenectomia completa (Mazzaferro, 2013).

Durante o pós-operatório, cuidados intensivos devem ser realizados ao paciente, como controle da dor, manutenção do volume vascular e retorno à motilidade gástrica normal (Simpson, 2014). O equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico deve ser monitorado rigorosamente, visto que diversos cães apresentam hipocalcemia após a cirurgia, muitas vezes necessitando da suplementação de potássio (Fossum, 2015). Após a cirurgia, os cães devem ser monitorados por ECG durante 48 a 72 horas, visando observar a presença de arritmias nesses pacientes (Simpson, 2014). Às vezes, a arritmia pode ser corrigida simplesmente pela correção da hipocalcemia (Fossum, 2015). Diante da persistência de arritmias, devem ser administrados antiarrítmicos e, nos casos mais graves, podem ser utilizados inotrópicos positivos e vasopressores para manter a contratilidade miocárdica, débito cardíaco e pressão arterial normais (Mazzaferro, 2013). Para favorecer o retorno da motilidade gástrica,

devem ser oferecidas pequenas quantidades de água e alimento pastoso em 12 a 24 horas após a cirurgia (Fossum, 2015).

Dentre as possíveis complicações pós-operatórias estão a sepse e peritonite, as quais podem ser causadas por perfuração ou necrose gástricas (Fossum, 2015). Por isso a importância da antibioticoterapia perioperatória e continuada após a cirurgia, principalmente em animais que apresentaram necrose gástrica e aqueles suspeitos de terem tido choque endotóxico inicialmente (Simpson, 2014). A injúria da reperfusão tem sido responsabilizada, por muitos danos teciduais que, por fim, levam à morte após a correção do DVG (Fossum, 2015). Com a dilatação gástrica, ocorre um grande aumento da pressão intra-abdominal, ocasionando uma compressão da veia cava caudal e da veia porta, o que resulta em uma redução do débito cardíaco (Fossum, 2015). Com isso, ocorre a redução da perfusão tecidual, causando o acúmulo de resíduos e toxinas em células hipóxias. Quando a manobra de reposicionamento cirúrgico do estômago é feita, o fluxo sanguíneo é restaurado e ocorre a liberação de radicais livres, causando a chamada injúria de reperfusão (Davidson, 2014).

O entendimento teórico dos movimentos de reposicionamento é fundamental para o sucesso do procedimento cirúrgico e, conseqüentemente, para um bom prognóstico. Entretanto, o método de ensino atual permite apenas a visualização de fotos, vídeos e esquemas, fator que limita o entendimento da técnica, visto que esta exige um treinamento prático para sua correta execução. Como, até o presente momento, não existem modelos tridimensionais reconhecidos que permitam a realização deste treinamento, reforça-se a importância deste estudo para a formulação de um método alternativo de estudo a partir da confecção de um modelo artificial de dilatação vólculo-gástrica, pois o uso do modelo auxiliará na fixação da informação obtida por meio da teoria. Sendo assim, o presente estudo buscou desenvolver um método alternativo de estudo, sendo estes definidos como toda e qualquer metodologia que viabilize substituir, reduzir ou refinar o uso de animais em pesquisas (CONCEA, 2022a, 2022b).

A confecção de modelos tridimensionais permite a facilitação do aprendizado. Os cães afetados por DVG necessitam de uma abordagem cirúrgica de urgência, não permitindo que estudantes possam treinar a técnica. Além disso, o aprendizado por meios teóricos geralmente não é esclarecedor, visto que traz imagens que destoam

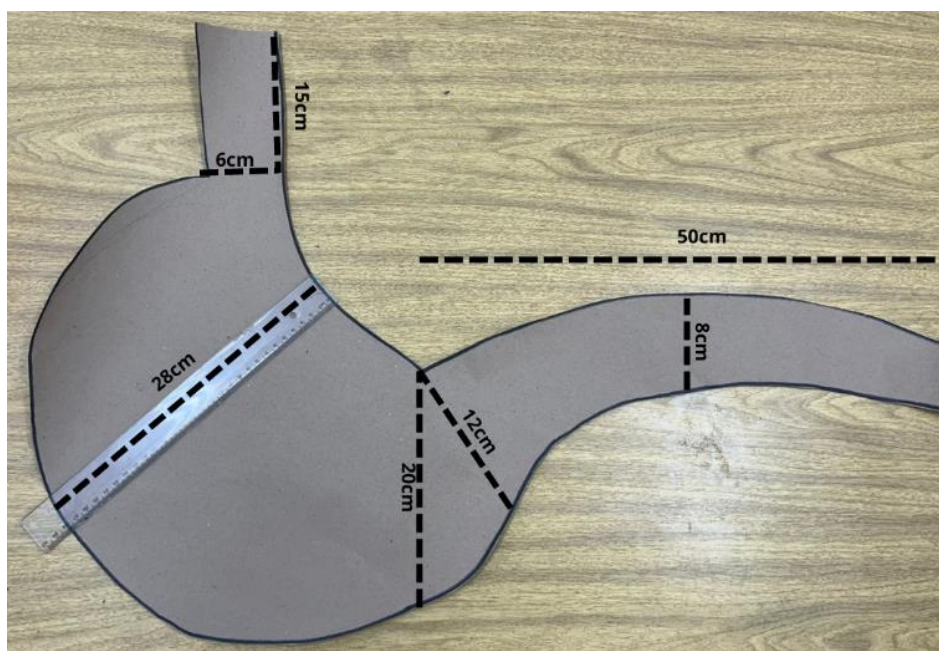


da compreensão dos alunos, resultando numa abordagem de maneira superficial. Assim, tem-se a necessidade de utilizar modelos didáticos que colaborem ao exercício pedagógico do professor e melhor assimilação dos assuntos por parte dos alunos (Gonzaga, 2012).

## MATERIAL E MÉTODOS

Optou-se pela confecção de um modelo compatível com um cão de porte grande, de média a alta discriminação, custo acessível e facilmente adaptável, o qual foi desenvolvido no Laboratório de Educação Humanitária e Métodos Alternativos ao Uso de Animais no Ensino (LEHMA), do departamento de medicina veterinária da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

As dimensões do desenho do estômago foram baseadas no fato do órgão estar dilatado e distendido durante a condição da torção vólculo-gástrica, portanto optou-se pelas seguintes medidas: 20cm da incisura angular ao início do antro pilórico, 12cm da incisura angular ao final do antro pilórico, 6cm de diâmetro do cárdia, 15cm de comprimento do esôfago, 8cm de diâmetro do duodeno e 50cm de comprimento e, por fim, 28cm entre a curvatura maior e menor (figura 1).

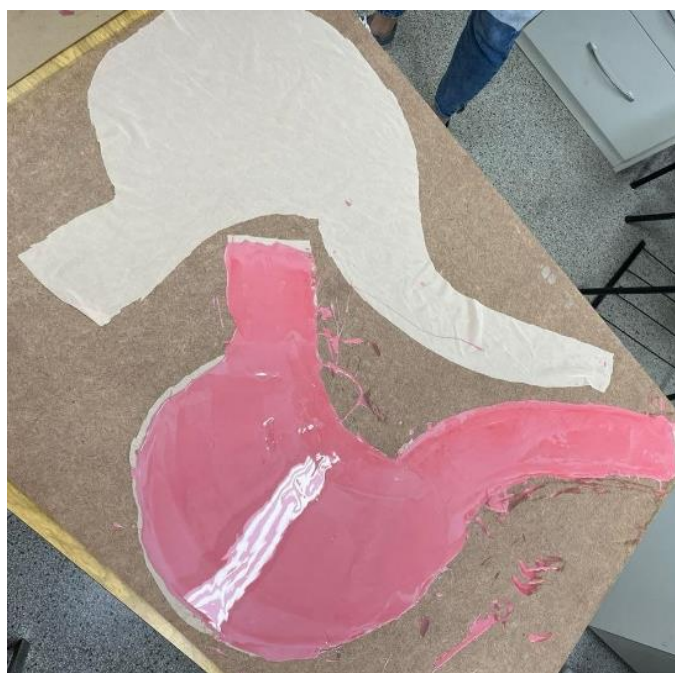


**Figura 1.** Representação das medidas do desenho de estômago utilizado no modelo.

O próximo passo consistiu em construir a parede gástrica e, para isso, utilizou-se a borracha de silicone branco de alta flexibilidade da marca Redelease®, sendo esta uma borracha de fácil manuseio e de custo acessível. O desenho foi utilizado como



molde para recortar um tecido fino (malha elástica), deixando 2cm de sobra em todo o recorte para facilitar a posterior costura. Para chegar até a cor ideal do estômago, um tom rosa escurecido, foi realizado um teste de cores, no qual chegou-se a um bom resultado com a mistura do silicone com os corantes em cor ocre, marrom e vermelha (corante líquido Xadrez®), até obter a cor desejada. O molde de tecido, recortado em duplicada, foi recoberto com o silicone, o qual foi despejado sobre lados opostos de cada parte do tecido, de forma a representar a parede externa de cada lado do estômago (Figura 2). Para esta etapa, foram utilizados 300 gramas de silicone em cada lado do tecido, os quais, seguindo orientações do fabricante, foram misturados a 9 gramas do catalisador, respeitando a margem de 2cm citada previamente, e aguardou-se o tempo necessário para sua cura. *Dica: prepare o silicone para cada lado do molde separadamente, pois o mesmo cura (seca) rapidamente.*



**Figura 2.** Resultado esperado após a aplicação da borracha de silicone sobre a malha elástica, correspondente a um dos lados do estômago. Observe que a outra parte da malha fica com o lado invertido, de forma que após colocar silicone em ambas as partes, ela ficam com as duas faces com silicone voltadas para o exterior do estômago.

Para a confecção do omento, utilizou-se o mesmo tecido, o qual foi recortado em formato arredondado e recoberto pela borracha de silicone branco de alta

flexibilidade, misturada com os corantes nas cores vermelha e ocre, visando alcançar uma cor rosa clara, a qual foi despejada em linhas finas e aleatórias (Figura 3). Ao todo, foram necessários 90 gramas de silicone, os quais foram misturados a 3 gramas de catalisador, conforme a proporção recomendada pelo fabricante. Os pontos a serem considerados na confecção do omento é que este deve ser feito de um material leve e fino, de um tamanho que consiga recobrir o estômago.



**Figura 4.** Confecção do modelo de omento. Observa-se o silicone sendo despejado em linhas finas, sobre o tecido.

Com a parede do estômago e o omento finalizados, seguiu-se para a união destas estruturas, para a qual foi utilizada uma linha de costura invisível (100% poliamida). Primeiramente, o omento foi costurado à face interna do estômago e, após este passo, iniciou-se a costura com as faces do estômago do lado avesso, incluindo o omento nesta costura (Figura 4). Para permitir que as faces do estômago fossem desviradas posteriormente, foi deixada uma porção sem costura e, após desvirar o modelo, reforçou-se as linhas de costura com o mesmo silicone utilizado em sua confecção (Figura 5).



**Figura 4.** À esquerda, costura do omento à face interna do estômago. À direita, costura das duas partes do estômago, unindo-as pela parte interna (avesso da costura), com o cuidado de manter o omento direcionado para a parte externa do estômago, para que ao desvirar o lado avesso, o omento apareça..



**Figura 5.** À esquerda, porção sem costura para permitir desvirar o estômago. À direita, Reforço da costura externa com borracha de silicone.



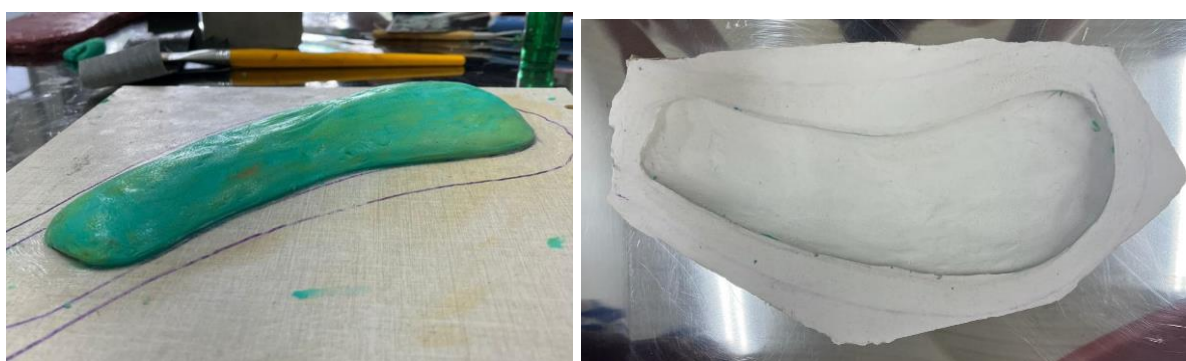
Para a obtenção do conteúdo estomacal, é necessário chegar a um conteúdo de peso médio, contendo líquido, partículas sólidas e ar, visando mimetizar ao máximo a situação como ocorre nos pacientes afetados pela DVG. Após diversas tentativas, optou-se pelo uso de um saco plástico do tamanho do estômago, preenchido com bolas de gel (orbeez), água e ar, o qual foi lacrado em uma seladora térmica manual para evitar vazamentos (Figura 6). Dentro do estômago, este saco plástico foi revestido com manta acrílica siliconada (Figura 6), um material de baixo custo e fácil obtenção, mas que pode ser substituído por um material leve que forneça o mesmo objetivo de preencher os espaços vazios e evitar barulhos causados pelo atrito do plástico durante seu manuseio. O piloro, por sua vez, foi preenchido com balões de 9 polegadas com bolas de gel e água em seu interior, além da manta utilizada no estômago. O duodeno e o esôfago foram preenchidos com enchimento de almofada, também chamada de fibra siliconada.



**Figura 6.** Preenchimento do modelo, representando o conteúdo estomacal. À esquerda, plástico preenchido com bolas de gel, água e ar e selado. À direita, o saco plástico já inserido no interior do estômago, e revestido por manta acrílica siliconada. Os outros espaços (piloro, cardia, esôfago), foram preenchidos com balões com bolas de gel, manta siliconada e fibra siliconada

Realizou-se também a confecção do baço, visto que, durante a torção gástrica, seu posicionamento serve para identificar qual o grau de rotação do estômago. Para confeccionar um molde do órgão, este foi desenhado em uma superfície lisa de madeira, seguindo representações anatômicas da literatura disponível. Em casos de dilatação e torção vólvulo-gástrica, o baço apresenta-se aumentado e, portanto, seu comprimento

no desenho foi de 25cm. Sobre o desenho, foi colocada massinha de modelar (plastilina) que, por meio de ferramentas e o uso de um maçarico, foi moldada em tamanho e forma semelhantes a um baço (Figura 7). Nesta etapa, é interessante utilizar um material para conferir textura ao baço, que, no caso deste projeto, foi escolhido courino, pressionado contra a plastilina. Após, o molde de plastilina foi coberto por uma fina camada de vaselina para receber uma camada de gesso, que, após sua secagem, foi separado da massa de modelar. O molde negativo (gesso) foi então preenchido por silicone, como descrito a seguir.



**Figura 7.** Molde positivo de plastilina e molde negativo de gesso, respectivamente, para confecção do baço.

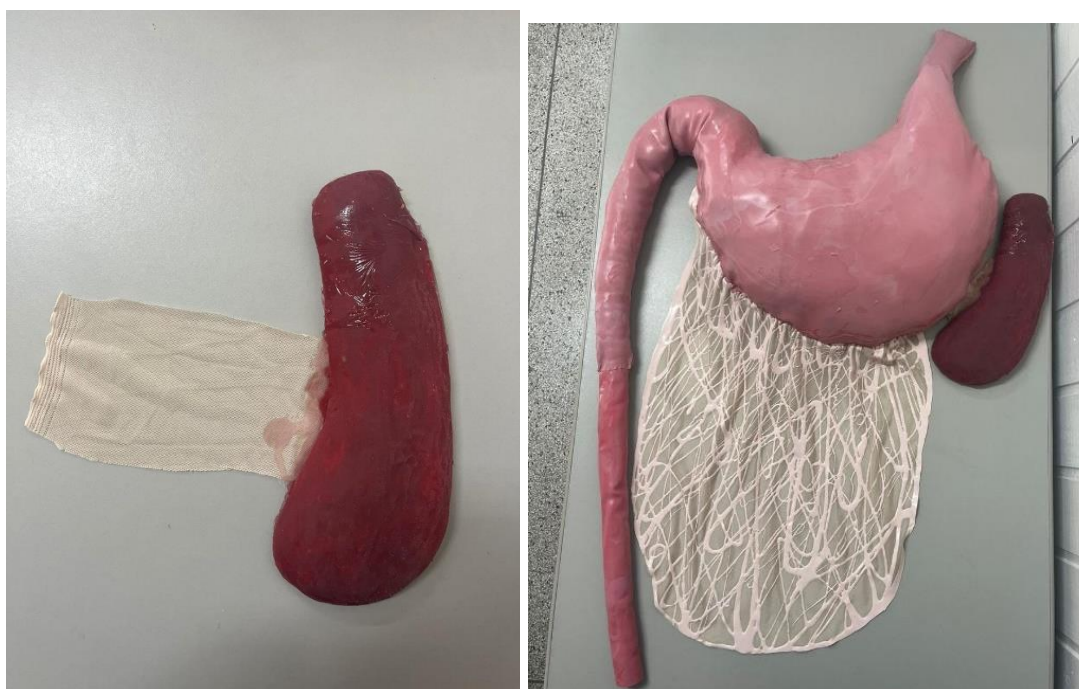
O material utilizado para esta etapa foi a borracha de silicone platina dureza shore A:7 (silicone alimentício platina Du Latex®), na qual, após o preparo segundo recomendações do fabricante (parte A e parte B), foram adicionados os corantes nas cores vermelho e marrom, visando chegar a um vermelho vivo. Para esta primeira etapa, foram utilizadas 40g da porção A e 40g da porção B, cuja mistura foi adicionada ao molde de gesso. Para preencher o órgão, foi necessário um material leve, para dar volume e mas que ainda conferisse maleabilidade ao modelo, portanto, optou-se pela fibra siliconada, a qual foi enrolada em plástico filme para evitar que o silicone a permeasse (Figura 8). Para fechar o baço, utilizou-se um corte de tecido em seu formato revestido com o mesmo silicone. Nesta etapa, foi utilizado novamente o courino para conferir textura ao baço, neste caso pressionado contra o silicone. Logo, o tecido com silicone foi utilizado para fechar o baço, realizando a união entre as partes com a mesma borracha de silicone já utilizada (preparando novamente uma pequena porção do produto). O modelo de baço obtido apresentou o tamanho e peso ideal, além de boa maleabilidade.



**Figura 8.** Confeção do baço. O silicone platina foi despejado no molde de gesso(à esquerda), para preencher as bordas, deixando espaço em seu interior. À direita, com o silicone já seco, o interior do baço foi preenchido com fibra siliconada no seu interior, e uma nova camada de silicone com tecido (setas), no formato do baço, foi utilizada para fechar o baço.

Foi realizada a fixação do baço no estômago por meio de um fragmento do mesmo tecido utilizado nas etapas anteriores (Figura 9), colado ao baço com uma pequena quantidade de silicone platina. Desta forma, o baço acompanha a movimentação do estômago durante a sua rotação, mas também apresenta sua movimentação própria.





**Figura 9.** Fixação do baço no modelo de estômago. O tecido colado ao baço foi cortado mais próximo a ele, para união mais próxima ao estômago, como observado na figura da direita.

Para representar a cavidade abdominal, utilizou-se de uma banheira de bebê, de 20L, a qual foi perfurada em sua extremidade cranial e caudal para a passagem e fixação do esôfago e duodeno, respectivamente. A banheira foi revestida internamente com uma camada de espuma laminada de 1cm (Figura 10) a qual foi fixada com cola spray Kisafix®. Esta camada foi importante para tornar a movimentação do estômago dentro da banheira mais suave. Acima da espuma, foi fixada uma camada de EVA branco, com a intenção de facilitar o deslizamento do estômago e também permitir uma boa visualização das estruturas. Após o revestimento interno da banheira, foi realizada a fixação do esôfago e duodeno nas perfurações realizadas anteriormente e, por fim, a banheira foi revestida externamente com um tecido azul por fins estéticos (Figura 11).

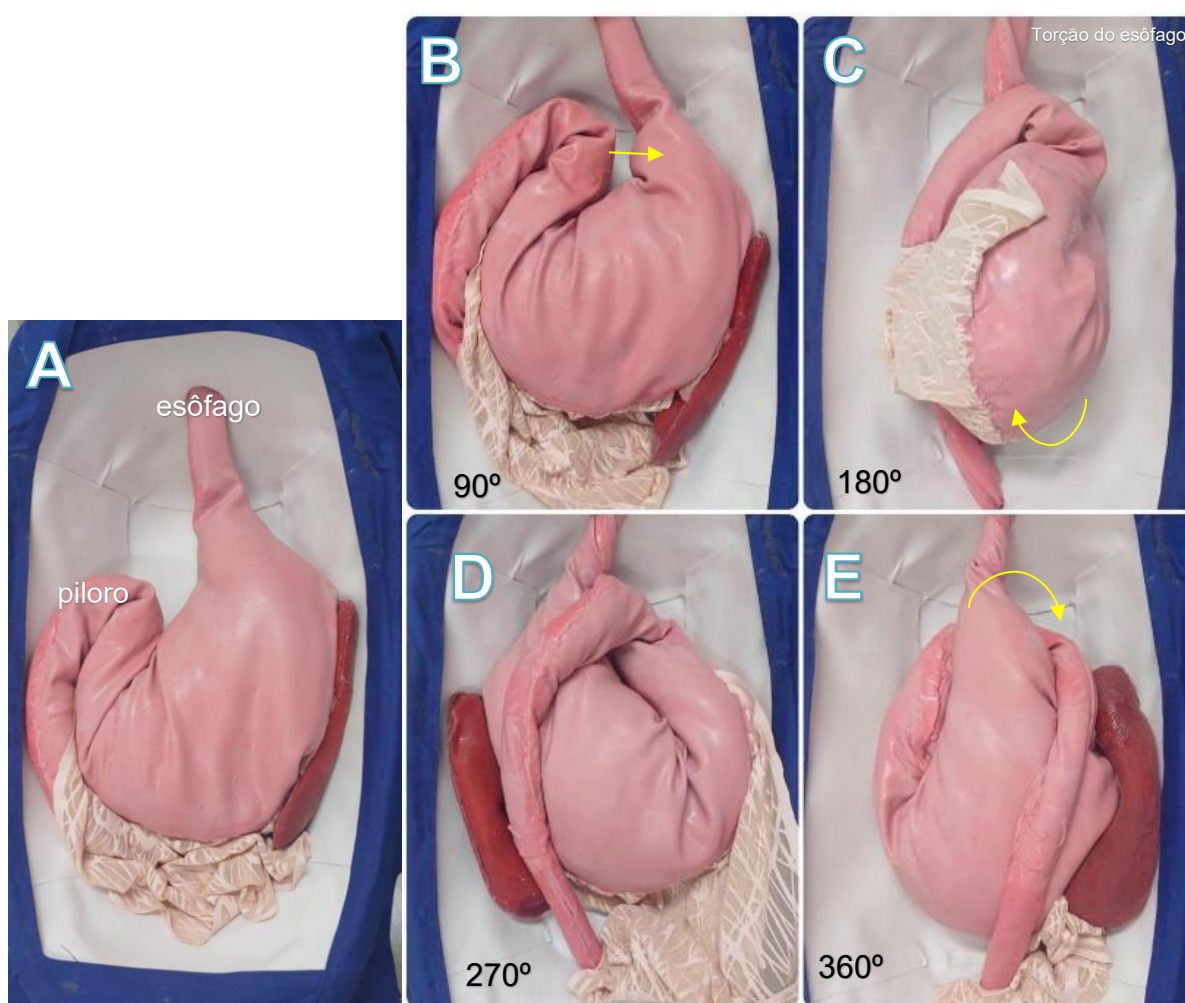


**Figura 10.** Simulação da cavidade abdominal. Banheira de 20L, com os orifícios para a passagem do esôfago e duodeno, além do revestimento interno com espuma.



**Figura 11.** Resultado do modelo após correto posicionamento dos órgãos dentro da banheira, que representa a cavidade abdominal, e revestimento externo com tecido.

Após finalizado, o modelo permitiu a visualização da posição normal das estruturas dentro da cavidade abdominal e também a visualização dos diferentes graus de rotação (figura 12) que, segundo a literatura, ocorre mais comumente em sentido horário e pode variar entre 0 e 360 graus, sendo o mais comum a rotação entre 220 e 270 graus (Fossum, 2015). Nas imagens (Figura 12), o omento foi afastado para permitir a melhor visualização das estruturas, porém, caso a rotação tenha sido em sentido horário, o estômago estará coberto pelo omento maior, ao passo que, se tiver girado no sentido anti-horário, o omento não será visível (Brockman, 2007).



**Figura 12.** A- Representação das estruturas posicionadas de forma anatomicamente correta dentro da cavidade abdominal de um cão com dilatação gástrica. Representação dos graus de rotação durante uma dilatação vólculo-gástrica em cão (B,C,D,E), sendo respectivamente 90°, 180°, 270° e 360°. O omento foi afastado para fins didáticos.



O modelo confeccionado também permitiu a execução do treinamento da manobra cirúrgica de reposicionamento do estômago, na qual o cirurgião, posicionado ao lado direito do paciente, deve segurar o antro pilórico com a mão direita e a curvatura maior com a mão esquerda (Figura 13).



**Figura 13.** A- Posicionamento recomendado das mãos para a correção da torção gástrica, na qual o cirurgião, posicionado ao lado direito do paciente, deve segurar o antro pilórico com a mão direita e a curvatura maior com a mão esquerda. B- Movimento que deve ser realizado para a correção, empurrando a curvatura maior em direção à mesa cirúrgica ao mesmo tempo em que eleva o piloro em direção à incisão.

Para facilitar o entendimento da manobra cirúrgica, foi realizada uma gravação de vídeo do movimento a ser realizado. Este vídeo foi anexado a um QRcode (Figura 14) que foi acoplado ao modelo, permitindo que os alunos visualizem a técnica em seus celulares antes de a realizarem. Link para acesso ao vídeo: <https://youtu.be/reDKTnbGLKk>.



**Figura 14.** Qrcode para acessar o video demonstrando os graus de rotação do estômago na síndrome de torção volvulo gástrica e o movimento de reposicionamento do estômago na cirurgia.

## CONCLUSÃO

O modelo confeccionado permitiu a demonstração didática dos diferentes graus de rotação do estômago em uma DVG, além de permitir a execução prática da manobra cirúrgica de reposicionamento do estômago. Este modelo pode ser utilizado quantas vezes forem necessárias, sendo adequado para uso em sala de aula, pois facilita o entendimento dos alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Broome, C., & Walsh, V. (2003). Gastric dilatation-volvulus in dogs. *New Zealand Veterinary Journal*, 51(6), 275–283. doi:10.1080/00480169.2003.36381.

Brockman, D. J. (2007). A Protocol for Management of Acute Gastric Dilation-Volvulus

Syndrome in the Dog. In Proceedings of the WSAVA Congress, Sydney, Australia 2007.

CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. (2022a). Resolução Normativa Nº 54, de 10 de janeiro de 2022. Dispõe sobre o reconhecimento de métodos alternativos ao uso de animais em atividades de ensino e pesquisa científica e dá outras providências. Diário Oficial da União de 17 de janeiro de 2022, Seção 1, Pág. 18.

CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. (2022b). Resolução Normativa Nº 55, de 5 de outubro de 2022. Atualiza o texto da Diretriz Brasileira para o Cuidado e a utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica – DBCA. Diário Oficial da União de 7 de outubro de 2022, Seção 1, Pág.10.

Cornell, K. (2012). Gastric dilatation and volvulus. In K. M. Tobias, & S. A. Johnston (Eds.), Veterinary Surgery Small Animal (Vol. 2, pp. 1508-1512). St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Saunders.

Davidson, J. R. (2014). Gastric Dilatation – Volvulus. In M. J. Bojrab, G. W. Ellison, B. Slocum, Current Techniques in Small Animal Surgery (5th Ed., pp.263-267). Jackson, Wyoming: Teton Newmedia, 2014.

Fossum, T. W. (2015). Dilatação vólculo-gástrica. In: FOSSUM, Theresa Welch. Cirurgia de Pequenos Animais. 4. ed. Mosby Elsevier, 2015. p. 1348- 1365.

Glickman, L. T., Glickman, N. W., Pérez, C. M., Schellenberg, D. B., Lantz, G. C. (1994). Analysis of risk factors for gastric dilatation and dilatation-volvulus in dogs. In JAVMA 1994, May 1; 204(9):1465-1471.

Glickman LT, Glickman NW, Schellenberg DB, Raghavan M, Lee T. Non-dietary risk factors for gastric dilatation-volvulus in large and giant breed dogs. J Am Vet Med Assoc. 2000 Nov 15;217(10):1492-9. doi: 10.2460/javma.2000.217.1492. PMID: 11128539.

Gonzaga, P. da C., Santos, C. de M. R., Sousa, F. M. da C., & Costa, M. L. (2012). A Prática de Ensino de Biologia em Escolas Públicas: Perspectivas na Visão de Alunos e Professores. XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas – 2012, 10 p.

Green TI, Tonozzi CC, Kirby R, Rudloff E. Evaluation of initial plasma lactate values as a predictor of gastric necrosis and initial and subsequent plasma lactate values as a predictor of survival in dogs with gastric dilatation-volvulus: 84 dogs (2003-2007). J Vet Emerg Crit Care (San Antonio). 2011 Feb;21(1):36-44. doi: 10.1111/j.1476-4431.2010.00599.x. Epub 2011 Jan 28. PMID: 21288292.

Matthiesen, D. T. (1996). Fisiopatologia da dilatação gástricavólculo. In: BOJRAB, M.J. Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais. 2.ed. São Paulo: Manole, 1996. p.260-273.

Mazzaferro E. M. & Monnet E. (2013). Gastric Dilatation-Volvulus. In E. Monnet, Small Animal Soft Tissue Surgery (pp. 341-359). John Wiley and Sons, Inc, USA.



Rauserova-Lexmaulova, L., Vanova-Uhrikova, I., & Rehakova, K. (2020). Acid-base, electrolyte and lactate abnormalities as well as gastric necrosis and survival in dogs with gastric dilation-volvulus syndrome. A retrospective study in 75 dogs. Topics in Companion Animal Medicine, 100403. doi:10.1016/j.tcam.2020.100403.

Rudloff, E. (2019). Gastric Dilation – Volvulus. In K. J. Drobatz, K. Hopper, E. Rozanski & D. C. Silverstein (Eds.), Textbook of Small Animal Emergency Medicine (pp. 520-523). John Wiley and Sons, Inc, USA.

Strombeck, D.R.; Guilford, W.G. Gastric dilatation, gastric dilatation-volvulus, and chronic gastric volvulus. In Small animals gastroenterology .3.ed. Philadelphia: Saunders, 1996. p.303 TIVERS, M.; Brockman, D. Gastric dilation–volvulus syndrome in dogs. 2. Surgical and postoperative management. In Practice , v.31, p.114-121, 2009b.