



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

DANIELA DA SILVA CAMARGO

MODELO ALTERNATIVO PARA TREINAMENTO CIRÚRGICO DA CAVIDADE ABDOMINAL DE CÃO

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Camargo, Daniela da Silva.

MODELO ALTERNATIVO PARA TREINAMENTO CIRÚRGICO DA
CAVIDADE ABDOMINAL DE CÃO / Daniela da Silva Camargo. - Londrina,
2023.
71 f. : il.

Orientador: Mirian Siliane Batista de Souza.

Dissertação (Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias) - Universidade
Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação
em Clínicas Veterinárias, 2023.

Inclui bibliografia.

1. medicina veterinária - Tese. 2. modelo alternativo de ensino - Tese. 3.
protótipo - Tese. 4. cães - Tese. I. Souza, Mirian Siliane Batista de. II.
Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de
Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias. III. Título.

CDU 619

DANIELA DA SILVA CAMARGO

MODELO ALTERNATIVO PARA TREINAMENTO CIRÚRGICO DA CAVIDADE ABDOMINAL DE CÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias do Departamento de Clínicas Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina como requisito para obtenção do título de Mestre em Clínicas Veterinárias.

Orientador: Profa. Dra. Mirian Siliane Batista de Souza

Londrina

2023

DANIELA DA SILVA CAMARGO

MODELO ALTERNATIVO PARA TREINAMENTO CIRÚRGICO DA CAVIDADE ABDOMINAL DE CÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias do Departamento de Clínicas Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina como requisito para obtenção do título de Mestre em Clínicas veterinárias.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Mirian Siliane Batista de Souza
Universidade Estadual de Londrina

Prof^a. Dr^a. Lidia Mitsuko Matsubara
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Leandro Luis Martins
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, ____ de ____ de ____.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causado pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Eisntein)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me dado, força, saúde e sabedoria para prosseguir no meu sonho e não me abandonar em nenhum momento do meu percurso.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra. Mirian Siliane Batista de Souza pela orientação desta dissertação, pelo aprendizado e pela oportunidade para que eu pudesse realizar esse trabalho.

Agradeço a professora Carmen Lúcia Hilst, pela colaboração essencial para a conclusão do trabalho intitulado “Modelo alternativo para treinamento da cavidade abdominal de canino”.

Agradeço principalmente a minha mãe Cleide por toda a ajuda, criatividade e incentivo para realização e conclusão do mestrado, sem ela eu não teria chegado até aqui. E ao meu pai, José Carlos que sempre acreditou em mim.

Ao meu noivo, Bruno Gusmão, por sempre estar ao meu lado, incentivando e torcendo por mim.

A todos meus colegas de trabalho de Clínica Veterinária Hilst pelo apoio e compreensão nesta fase tão importante.

Ao Hospital Veterinário da UEL, aos professores, funcionários estagiários e residentes que de alguma forma contribuíram para a conclusão desse trabalho.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Leandro Luis Martins e Prof^a. Dr^a. Lidia Mitsuko Matsubara por aceitarem avaliar este trabalho.

CAMARGO, DANIELA. MODELO ALTERNATIVO PARA TREINAMENTO CIRÚRGICO DA CAVIDADE ABDOMINAL DE CÃO. 66 F. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

RESUMO

Devido a constante discussão acerca do uso prejudicial dos animais para o ensino, a difícil obtenção e gastos com manutenção de cadáveres, e considerando que a maioria dos estudantes não recebe treinamento satisfatório para procedimentos cirúrgicos básicos durante a graduação, objetivou-se o desenvolvimento de um novo método para o ensino de medicina veterinária. Assim, o presente trabalho desenvolveu um modelo alternativo para treinamento cirúrgico de baixo custo simulando a cavidade abdominal de um canino, com objetivo de permitir aos estudantes do Curso de Medicina Veterinária exercitar e se capacitar em anatomia, procedimentos cirúrgicos e habilidades práticas utilizando manequins simuladores em substituição ao animal vivo. Espera-se que a introdução deste método alternativo no ensino possa contribuir com a formação de profissionais de medicina veterinária, provendo-lhes maior aprendizado e familiaridade com a anatomia topográfica de cada órgão e maior segurança para realização da técnica cirúrgicas.

Palavras-chave: protótipo, medicina veterinária, cães

CAMARGO, DANIELA. ALTERNATIVE MODEL FOR SURGICAL TRAINING OF THE DOG ABDOMINAL CAVITY. 66 F. Post graduation course products of professional master's in Veterinary Clinics – State University of Londrina, Londrina, 2023.

ABSTRACT

Due to the constant discussion about the harmful use of animals for teaching, the difficulty in obtaining and maintaining cadavers, and considering that most students do not receive satisfactory training for basic surgical procedures during graduation, the objective was to develop a new method for teaching veterinary medicine. Thus, the present work developed an alternative model for low-cost surgical training simulating the abdominal cavity of a canine, with the objective of allowing students of the Veterinary Medicine Course to exercise and be trained in anatomy, surgical procedures and practical skills using simulator dummies in replacement for the live animal. It is expected that the introduction of this alternative method in teaching can contribute to the training of veterinary medicine professionals, providing them with greater learning and familiarity with the topographic anatomy of each organ and greater confidence in performing the surgical technique.

Key words: prototype, veterinary medicine, dogs

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Imagem fotográfica do simulador DASIE (Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises) | 35 |
| Figura 2 – Imagem fotográfica de manequim de treinamento de resgate. K-9 CPR Mannikin (figura A) e "Fluffy" Cat CPR Mannikin (figura B)..... | 36 |
| Figura 3 – Imagem fotográfica do modelo Advanced Airway "Jerry" (figura A e B) e o K-9 Intubation Trainer (figura C e D)..... | 36 |
| Figura 4 – Imagem fotográfica do modelo K-9 IV Trainer..... | 37 |
| Figura 5 – Imagem fotográfica do modelo Sawbone de fêmur em A e Modelo Sawbone de pelve e coluna em B..... | 38 |
| Figura 6 – Imagem fotográfica do modelo plastic parenchymal abdominal organ..... | 38 |
| Figura 7 – A) Imagem fotográfica do molde de coluna de lavatório de cerâmica de formato cilíndrico com dimensões 65 x 13x 20cm Icasa® utilizado para confecção do protótipo em gesso. B) Imagem fotográfica do molde de coluna de lavatório revestido com filme de PVC. D e C) Imagem fotográfica da estrutura de gesso simulando musculatura dorsal de um cão..... | 49 |
| Figura 8 – A) Imagem fotográfica da cavidade abdominal revestida com espuma 5mm de espessura na cor bege nas medidas de 42 x 32 cm. B) Imagem fotográfica da cavidade abdominal revestida com espuma e TNT na cor vermelho simulando o peritônio parietal..... | 51 |
| Figura 9 – A) Imagem fotográfica do canudo de jornal. B) Imagem fotográfica do canudo de jornal aramado. C) Imagem fotográfica da mangueira branca de silicone Lorenzetti® cortadas em tamanho de 12cm, simulando as costelas. D) Imagem fotográfica da simulação das costelas com mangueira branca de silicone Lorenzetti® unidas com massa de EVA branca..... | 52 |
| Figura 10 – Imagem fotográfica da peça de gesso revestido com tecido sherpa..... | 53 |
| Figura 11 – Imagem fotográfica da cavidade abdominal revestida de tecido não tecido (TNT) vermelho e dois tubos de látex cirúrgico na cor vermelho e azul, representando respectivamente, a artéria aorta e a veia cava..... | 54 |
| Figura 12 – Imagem fotográfica do fígado confeccionado de tecido poliéster e vesícula biliar de bexiga de látex..... | 55 |

| | |
|--|----|
| Figura 13 – Imagem fotográfica do estômago confeccionado de tecido poliéster em 2 camadas..... | 56 |
| Figura 14 – A) Imagem fotográfica do intestino completo (duodeno, jejuno, íleo, ceco, cólon, reto) confeccionado com tecido poliéster rosa e renda bege que simula mesentério. B) Imagem fotográfica do pâncreas de coloração amarela posicionado entre estômago e duodeno..... | 57 |
| Figura 15 – A) Imagem fotográfica do baço confeccionado de tecido poliéster azul e enchimento de lã de fibra sintética siliconada. B) Imagem fotográfica do baço simulando a irrigação (artéria esplênica, ramo pancreático, ramos gástricas, ramo gastroepíploica) feitas de linha de lã em cores azuis e vermelha, representando respectivamente veia e artérias..... | 58 |
| Figura 16 – Imagem fotográfica dos rins confeccionado de massa de EVA e revestido de tecido poliéster roxo..... | 59 |
| Figura 17 – Imagem fotográfica dos rins simulando irrigação, artéria e veia renal confeccionados de lã de fibra sintética siliconada nas cores vermelha e azul respectivamente e o ureter com sonda de látex siliconado número 12..... | 59 |
| Figura 18 – Imagem fotográfica da representação do trato urinário: rins, ureteres, bexiga e uretra. Bexiga confeccionada de dois balões de festa tamanho 7 polegadas, na coloração vermelha colocados um dentro do outro, e uretra de ponta de sonda de foley número 12 na cor amarela..... | 60 |
| Figura 19 – Imagem fotográfica da representação do trato urinário e o sistema reprodutor feminino. Ovários confeccionados de massa de EVA revestida de tecido poliéster na cor bordô, envoltos de touca cirúrgica de TNT na cor amarela, representando a túnica albugínea..... | 62 |
| Figura 20 – A) Imagem fotográfica da representação da cavidade abdominal de um canino com todos os órgãos abdominais. B) Imagem fotográfica da representação da cavidade abdominal de um canino com todos os órgãos abdominais revestidos de touca cirúrgica de TNT na cor amarela simulando o epíplon..... | 63 |
| Figura 21 – A) Imagem fotográfica do modelo alternativo da cavidade abdominal canina demonstrando os órgãos internos e revestimento espuma da face ventral com TNT vermelho simulando a musculatura abdominal. B) Imagem fotográfica do revestimento da extremidade do modelo alternativo com espuma. C) Imagem | |

fotográfica do revestimento externo do modelo alternativo com tecido tipo plush soft na cor bege simulando a pele e tecido sherpa simulando o pelo.....64

Figura 22 – Imagem fotográfica do protótipo MATCCAC (modelo alternativo para treinamento cirúrgico da cavidade abdominal de cão) A) Imagem fotográfica da vista longitudinal do modelo aberto. B) Imagem fotográfica da vista longitudinal do modelo fechado.....65

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Estudos publicados, comparando o desempenho no aprendizado entre métodos "alternativos" e "tradicionais" da medicina veterinária (adaptado das tabelas 3.1 e 5.2. de Balcombe) (GREIF, 2003)..... | 30 |
| Quadro 2 – Representação de materiais utilizados na confecção do modelo alternativo de ensino, com suas especificações, marca, cidade e estado..... | 44 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%- por cento

3Rs – replace, reduce, refine

AAVS – American Anti-Vivisection Society

a.C– Antes de Cristo

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AVAR – Association of Veterinarians for Animal Rights

BRACVAM – Centro Brasileiro de Validação de Métodos Alternativos

CBCAL – Sociedade Brasileira da Ciência em Animais de Laboratório

CEUAs – Comissões de Ética no Uso de Animais

cm – Centímetro

COBEA – Colégio Brasileiro de Experimentação Animal

DASIE – Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises,

DASIE-C – Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises- Cervical Model

d.C– Depois de Cristo

DNA – Ácido desoxirribonucleico

ECVAM – Centro Europeu de Validação de Métodos Alternativos

EUA – Estados Unidos da América

EURCA – European Resource Center for Alternatives in Higher Education

EVA – Etileno Acetato de Vinila

FRAME – Fund for the Replacement of Animals in Medical Experiments

HSUS – Humane Society of the United States

HSVMA – Humane Society Veterinary Medical Association

ICCVAM – Comitê de Coordenação Inter-Agência para Validação de Métodos Alternativos

INCQS – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

INTERNICHE – International Network of Individuals and Campaigns for Humane Education

IOC – Instituto Oswaldo Cruz

JACVAM – Centro Japonês de Validação de Métodos Alternativos

Kg – Kilograma

LNBIO – Laboratório Nacional de Biociências

m – Metro

m²– Metro Quadrado

MATCCAC – Modelo alternativo para treinamento cirúrgico da cavidade abdominal de cão

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

mm – Milímetro

NEAVS – New England Anti-Vivisection Society

NORINA – Norwegian Reference Centre for Laboratory Animal Science & Alternatives

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development

PCRM – Physicians Committee for Responsible Medicine,

PETA – People for the Ethical Treatment of Animals

POP – Pulsation Organ Perfusion

PVA – Poliacetato de Vinila

PVC – Policloreto de Vinila

® – Marca Registrada

RENAMA – Rede Nacional de Métodos Alternativos ao uso de animais

R\$ – Real

SBMAIt – Sociedade Brasileira de Métodos Alternativos à Experimentação Animal

SV40 – Vírus vacuolante símio 40

TNT– Tecido não tecido

UFWA – Universities Federation for Animal Welfare

UIPA – União Internacional Protetora dos Animais

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação e Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2 REVISÃO DE LIITERATURA..... | 15 |
| 2.1 EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL..... | 15 |
| 2.2 HISTÓRICO DOS MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS..... | 17 |
| 2.3 CONCEITO DOS 3 Rs | 19 |
| 2.4 HISTÓRICO DOS MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS NO BRASIL..... | 21 |
| 2.5 MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS..... | 25 |
| 2.6 EXEMPLOS DE MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS EXISTENTES NA MEDICINA VETERINÁRIA..... | 33 |
| JUSTIFICATIVA..... | 43 |
| 4 OBJETIVO GERAL..... | 43 |
| 5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 43 |
| 6 MATERIAL E MÉTODOS..... | 44 |
| 7 RESULTADOS..... | 48 |
| 8 DISCUSSÃO..... | 65 |
| 9 CONCLUSÃO..... | 68 |
| REFERÊNCIAS..... | 69 |

1 INTRODUÇÃO

A utilização de animais vivos e cadáveres em pesquisa e/ou ensino nas universidades de medicina veterinária, sempre estiveram presentes como métodos didáticos. No entanto, com o passar dos anos, visando a ética e a moralidade no uso de animais, baseando-se nos princípios dos três “R’s”: redução do número de animais (*reduction*), refinamento da técnica utilizada com os animais (*refinement*) e substituição do uso de animais por outras técnicas (*replacement*), surgiram constantes discussões a respeito dos métodos e modelos alternativos para o ensino (PIMENTA; SILVA, 2001; PAIXÃO, 2008; MOLANO, 2012; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; PEDRO, 2021).

Com a implementação de modelos alternativos para o ensino, através de protótipos, manequins e simuladores, além de auxiliarem no aprendizado da medicina veterinária, ainda estimula e incentiva sobre a responsabilidade do estudante de graduação com a ética e o bem-estar animal (FESTING, 1998; GREIF, 2003; TRÉZ, 2018).

A utilização de métodos alternativos no ensino, tem inúmeras vantagens ao uso de cadáveres, entre elas: o treinamento prévio de técnicas e procedimentos cirúrgicos, antes da realização no animal vivo, assim propicia o aumento da confiança do profissional; evitar a possibilidade de contato com material infectante; diminuem os custos com aquisição e manutenção de cadáveres; evita o fácil deterioramento do tecido; sendo esta, uma das limitações do uso dos cadáveres; é uma das alternativas mais rápidas e eficazes para evitar perdas no aprendizado, podendo repetir o treinamento de técnica por inúmeras vezes (FESTING, 1998; PAIXÃO, 2008; MOLANO, 2012; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; PEDRO, 2021).

Contudo, devido a constante discussão acerca do uso prejudicial dos animais para o ensino, a difícil obtenção e gastos com manutenção de cadáveres, e considerando que a maioria dos estudantes não recebe treinamento satisfatório para procedimentos cirúrgicos básicos durante a graduação, objetivou-se o desenvolvimento de um novo método para o ensino de medicina veterinária, com a criação de um modelo alternativo para treinamento cirúrgico da cavidade abdominal

de cão, simulando todos os órgãos desta região, afim dos estudantes realizarem treinamentos e procedimentos básicos, e essenciais para sua formação (GREIF, 2003; GUIMARÃES; FREIRE; MENEZES, 2016).

A implementação de um modelo alternativo de ensino para o curso de Medicina Veterinária contribuirá não só para a base teórica, mas também para várias aulas práticas das disciplinas de anatomia, semiologia, técnica cirúrgica, teriogenologia e clínica cirúrgica (GREIF, 2003).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

A história sobre a prática com uso de animais foi descrita há muitos anos, por volta de 500 a.C. quando surgiram os registros mais antigos de estudos baseados na experimentação animal, com investigações anatômicas, como: dissecação de animais por Alcmeon (500 a.C.), Aristóteles (384-322 a.C) e Herófilo (335-280 a.C.) e realização de experimentação de seres vivos por Erasístrato (310-250 a.C.). Galeano (129-199 d.C.), praticava a vivissecação e também dissecação por sistemas em *sus Scrofa domesticus* (suínos), *Simia* (macacos), e outras espécies com objetivos experimentais (GUIMARÃES; FREIRE; MENEZES, 2016; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Já nos séculos XIV e XVI surgiram vários experimentos animais por meio dos pesquisadores Francis Stephen Hales, René Descartes, Anthony Van Leeuwenhok e Andreas Vesalius. Este último estudioso, publicou a obra *De Fabrica Corporis Humani*, com um capítulo sobre a dissecação de animais vivos e William Harvey com trabalhos sobre a vivissecação de animais, obras que contribuíram para a mudança no conceito da anatomia humana sobre o sistema circulatório (GUIMARÃES; FREIRE; MENEZES, 2016; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Já no período do Renascimento (séculos XV e XVI), com o surgimento do antropocentrismo, no qual colocava o ser humano como centro das preocupações, firmou-se a ideia de que todas as coisas existentes deveriam servir à espécie humana,

confirmando ainda mais a experimentação animal como método padrão de investigação científica e com a finalidade didática na medicina (GUIMARÃES; FREIRE; MENEZES, 2016).

No século XVII, no período de racionalismo moderno, o filósofo René Descartes (1596-1650 d.C) acreditava que os processos de pensamento e sensibilidade, faziam parte da alma. Essa foi considerada uma teoria mecanicista, em que animais não seriam mais do que simples máquinas, portanto na sua concepção os animais não tinham alma, e conseqüentemente, não havia possibilidade de sentirem dor (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; GUIMARÃES; FREIRE; MENEZES, 2016).

A primeira pesquisa científica que se utilizou animais, foi desenvolvida por William Harvey, publicada em 1638, um livro/manuscrito sobre o título "Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus". No livro, Harley apresenta os resultados obtidos em estudos experimentais sobre a fisiologia da circulação, realizados em mais de 80 diferentes espécies animais (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Em 1800, Louis Pasteur utilizou ovelhas para infectar e provar a teoria dos germes. Na época a experiência foi de extrema importância para determinar que as infecções não surgiam espontaneamente. Alguns anos depois, Ivan Pavlov realizou experiências para comprovar o chamado condicionamento clássico. Assim, observou que cães treinados salivassem ao som de sinos, permitindo que eles associassem o barulho a alimentação (PEDRO, 2021).

Em 25 de maio de 1900, com a criação do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), o uso de animais foi uma condição fundamental, devido a epidemia de peste bubônica. Nesta época, a tecnologia para a produção de soro "anti-pestes", era baseada na obtenção de soro a partir do sangue de cavalos inoculados. Assim toda a produção de soros e vacinas dependia diretamente do uso de animais (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Em 1910, Dr. Vonoroff realizou experimentos de transplantes com cobaias animais, para testar o pressuposto de que os primatas superiores seriam os doadores perfeitos para os seres humanos (xenotransplantes). Subsequente, em 1922 a insulina foi isolada a partir de experimentos com cães e assim revolucionou o

tratamento da diabetes (GOLDIM; RAYMUNDO, 1997; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

No ano de 1970, desenvolveu-se o tratamento para hanseníase com antibióticos e esse passou a ser desenvolvido com base em pesquisas com *Tolypeutes tricinctus* (tatu-bola). Já dois anos mais tarde, o cientista Rudolf Jaenisch iniciou os progressos da genética animal, por meio da produção do primeiro mamífero transgênico com integração do DNA do vírus SV40 no genoma dos ratos. Foi a partir desse procedimento que a pesquisa genética avançou e em 1996, foi realizado a primeira clonagem de um mamífero, e assim criando a ovelha Dolly na Escócia (PEDRO, 2021).

2.2 HISTÓRICO DOS MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS

O primeiro registro histórico sobre métodos alternativos ao uso de animais na ciência, ocorreu a cerca de 200 a.C com um modelo experimental criado de argila na qual representava um fígado de ovelha. Este modelo foi encontrado em uma escola-templo da Babilônia e era usado para ensino de adivinhações (GREIF; TRÉS, 2003; STEFANELLI, 2011).

Após séculos, em 1635 na Irlanda, iniciou os pensamentos a respeito de uma implementação de métodos alternativos, após a primeira legislação contra a crueldade animal que proibia arrancar os pelos das ovelhas e dos cavalos (STEFANELLI, 2011).

Em 1641, na colônia da baía de Massachussets, foi aprovado a primeira lei de proteção aos animais domésticos, baseado no texto "The Body of Liberties". Esta lei propunha que: "ninguém pode exercer tirania ou crueldade para com qualquer criatura animal que habitualmente fosse utilizada para auxiliar nas tarefas do homem" (GREIF; TRÉS, 2003; STEFANELLI, 2011).

No ano de 1789, a partir do filósofo inglês Jeremy Benthan, no livro "Introduction to the principles of morals and legislation", na qual questionava: A questão não é, podem eles raciocinar? ou podem eles falar? Mas, podem eles sofrer? fazendo dessa opinião a base que vem sendo utilizada, até os dias de hoje, para a proteção dos animais (GREIF; TRÉS, 2003).

Em 1822, foi instituída a Lei Inglesa Anticrueldade (British Anticruelty Act), também chamada de Martin Act, em memória do defensor Richard Martin. No entanto, era uma lei apenas para animais domésticos de grande porte. Já a primeira lei a regulamentar o uso de animais em pesquisa foi proposta no Reino Unido, em 1876, por meio do British Cruelty to Animal Act (PIMENTA, SILVA; 2001; GREIF; TRÉS, 2003)

Em 1824, na Inglaterra, foi criada a primeira sociedade protetora dos animais, intitulada “Society for the Preservation of Cruelty to Animals”. Sendo assumida, em 1840 pela Rainha Vitória, recebendo a denominação de Real Sociedade. Já em 1845, foi criada na França a Sociedade para a Proteção dos Animais e posteriormente, fundadas também em outros países da Europa e da América, como: Alemanha, Bélgica, Áustria, Holanda e Estados Unidos (GREIF; TRÉS, 2003).

Com o passar dos séculos, o uso de animais em pesquisas tornou-se cada vez mais presente, principalmente após a publicação do livro do médico fisiologista Claude Bernard sobre a “Introdução à Medicina Experimental”, que ressaltava o direito de fazer experimentos em animais e a vivissecção (PAIXÃO; SCHRAMM, 2008).

No entanto, em contrapartida, surgiu no âmbito científico uma preocupação com o bem-estar animal, e assim em 1824, foi iniciada na Inglaterra a primeira sociedade protetora de animais, “*Society for the Prevention of Cruelty to Animals*”. E desde então, vêm sendo criadas várias instituições protecionistas, legislações e debates a respeito de métodos e modelos alternativos para ensino e pesquisa (PIMENTA; SILVA, 2001; PAIXÃO; SCHRAMM, 2008; TRÉZ, 2018).

Em 1883, surgiu a primeira Sociedade Francesa Antivivisseccionista, criada por Fanny Bernard, esposa do fisiologista Claude Bernard. A sociedade surgiu a partir dos princípios éticos de Fanny, que era contra o uso de animais em experimentação. Alguns anos mais tarde, foi realizada a primeira publicação proposta pela Associação Médica Americana, sobre aspectos éticos da utilização de animais em experimentação (PAIXÃO; SCHRAMM, 2008; TRÉZ, 2018).

Já em 1959, foi considerado o marco sobre a história de modelos alternativos na pesquisa e ensino, por conta do zoologista Willian Russell e o

microbiologista Rex Burch, que publicaram um livro, onde estabeleceram o princípio dos 3Rs da pesquisa em animais: “Replace, Reduce e Refine”. Esta proposta não impedia a utilização de modelos animais em experimentação, mas fazia uma adequação no sentido de humanizá-la (GREIF, 2003).

Anos depois, em 1975, o Prof. Peter Singer fez ressurgir o debate sobre a utilização de animais em ensino e pesquisa, assim como a utilização em abatedouros, indústrias de cosméticos, criação e transporte. Com a publicação do livro "Animal Liberation", provocou polêmica mundial, com relatos das condições que os animais eram submetidos pelas indústrias de cosméticos e nos processos de produções de alimentos (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

2.3 CONCEITOS DO 3RS

É de conhecimento que muitos países da América Latina, Europa e nos Estados Unidos da América reduziram, de forma significativa, o uso de animais nas suas aulas e treinamentos técnicos, oferecendo assim substitutivos em todos os setores. Tais ideias a respeito, surgiram mesmo implantadas a partir do ano de 1959 com o conceito sugeridos pelos pesquisadores William Russel e Rex Burch no livro intitulado “*The Principles of Humane Experimental Technique*”, com a proposta do princípio dos 3Rs (*replace, reduce, refine*) para que a experimentação animal tornasse mais humanitárias (MOLANO, 2012; PAIXÃO, 2008; PIMENTA; SILVA, 2001, PEDRO 2021; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; MORETTO, STEPHANO, 2019).

Esta obra foi iniciada por um projeto idealizado em 1954, por Charles Hume, fundador da Federação de Universidades pelo Bem-Estar Animal (Universities Federation for Animal Welfare, UFAW), e coordenado pelo imunologista e prêmio Nobel, Peter Medawar. Nesta obra, os autores apresentam e elaboram o que se entende atualmente pelo conceito dos 3Rs, referindo-se aos princípios de substituição, redução e refinamento do uso de animais em atividades científicas (TRÉZ, 2018).

Na definição dos 3Rs, a proposta do 1º “R” ou *replacement* seria a substituição da utilização de vertebrados em pesquisa por outros modelos experimentais, que podem incluir plantas e microorganismos (PIMENTA; SILVA, 2001;

CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; MOLANO, 2012; PAIXÃO, 2008; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; PEDRO 2021).

A 2ª proposta “R” ou *reduction*, sugere reduzir ao mínimo possível o número de animais utilizados em um experimento científico e acadêmico, sempre considerando o redimensionamento estatístico de um desenho experimental, sendo esse, segundo seus pesquisadores, o princípio de aplicação mais imediato e mais vantajoso em termos de eficiência (PIMENTA; SILVA, 2001; CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; MOLANO, 2012; PAIXÃO, 2008; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; PEDRO 2021).

Nesta proposta, é imprescindível escolher de forma correta as estratégias de planejamento, sempre estabelecendo limites para o número de variáveis analisadas, utilizar animais geneticamente homogêneos, controlar e manter os procedimentos experimentais de forma minuciosa. Ainda deve-se levar em consideração o controle das variações fisiológicas entre indivíduos animais, assim sempre levando ao menor número de animais necessários para os experimentos (PIMENTA; SILVA, 2001; CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; PAIXÃO, 2008; MOLANO, 2012; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; TRÉZ, 2018).

Já a proposta do 3º “R” ou *refinement*, indica refinamento ou aprimoramento de métodos e/ou técnicas aplicadas a protocolos ou procedimentos de pesquisa para reduzir ao máximo o desconforto ou sofrimento animal. Tem como principal objetivo, reduzir a um mínimo absoluto a quantidade de estresse imposto aos animais que ainda estão sendo utilizados, mesmo que em procedimentos anestésicos, ou sob analgesia, extração de qualquer produto biológico: sangue, líquido, urina, aplicações de injeções e até eutanásia (PAIXÃO, 2008; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; PEDRO 2021).

Sendo que esse refinamento não está só envolvido os métodos e técnicas alternativas aplicadas, mas deve-se levar também em consideração o ambiente, sempre oferecendo aos animais experimentais lugares em que eles possam se sentir mais confortáveis e seguros (FESTING et al,1998; PIMENTA; SILVA, 2001; CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; PAIXÃO, 2008 SILVA; MOLANO, 2012; SANTORI; MIRANDA, 2016; TRÉZ, 2018).

Neste mesmo ano da proposta dos 3Rs, foi criado a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), uma organização intergovernamental, formada por 34 países da Europa, Pacífico e América do Norte com objetivo de validação dos métodos alternativos ao uso de animais, através de diretrizes de ensaios internacionalmente aceitos, publicados em guidelines, utilizados por instituições independentes e organizações governamentais, e industriais (TRÉZ, 2018; MORETTO, STEPHANO, 2019; PEDRO, 2021).

A partir da proposta de Russel e Burch, em 1969, foram iniciados no Reino Unido, o desenvolvimento dos métodos alternativos, com a criação do *Fund for the Replacement of Animals in Medical Experiments* – FRAME, sendo essa a primeira iniciativa em prol do princípio dos 3Rs. Já em 1986, foi declarada a criação da “*Animal Welfare Guideline*”, sendo esta uma política de estímulo ao desenvolvimento de metodologias alternativas. Já em 1989, foi instituído na Alemanha, o primeiro centro de documentação e avaliação de métodos alternativos à experimentação animal, e subsequente surgiram, também, centros para o desenvolvimento, coordenação e validação de ensaios alternativos em outros países (TRÉZ, 2018; PEDRO, 2021).

No entanto, só a partir dos anos 90, que a proposta dos 3Rs passaram, de fato, ter maior alcance. Em 1991 foi estabelecido na Europa o Centro Europeu de Validação de Métodos Alternativos (ECVAM) e em 1994 a criação do Comitê de Coordenação Inter-Agência para Validação de Métodos Alternativos (ICCVAM), vinculado ao governo dos Estados Unidos. E em 2005 surgiu o Centro Japonês de Validação de Métodos Alternativos (JACVAM), que assim passou a compor a lista de comitês científicos voltados à avaliação de métodos alternativos (CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; TRÉZ, 2018; PEDRO, 2021).

2.4 HISTÓRICO DOS MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS NO BRASIL

No Brasil o primeiro registro de entidade protetora dos animais foi a UIPA - União Internacional Protetora dos Animais, fundada em 1895 por Ignácio Wallace da Gama Cochrane, político responsável pela iniciativa que resultou no

Decreto nº 24.645/34, na qual estabelece medidas de proteção aos animais (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Em 1978, o direito dos animais ganhou força e notoriedade mundial, quando da promulgação pela UNESCO da Declaração Universal dos Direitos dos Animais, subscrita também pelo Brasil, composta por 14 artigos que reforçam o entendimento de que os animais possuem direito a uma vida digna (STEFANELLI, 2011; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

A primeira legislação elaborada ao uso de animais no ensino foi a Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979, que estabelece normas para a prática didático científica da vivissecção de animais e determinava outras providências. Essa lei permitia expressamente tal prática, mas previa a necessidade de registro nos órgãos competentes, dos biotérios e centros de experiências, e demonstrações com animais vivos (artigo 1º e 2º).

Já o artigo 3º “proibia a vivissecção sem o emprego de anestesia” (inciso I); em centros de pesquisa e estudos não registrados em órgão competente (inciso II); sem supervisão de técnico especializado (inciso III); com animais que não tenham permanecido mais de quinze dias em biotérios legalmente autorizados (inciso IV); em estabelecimento de ensino de 1º e 2º graus e em “quaisquer lugares frequentados por menores de idade” (inciso V).

No artigo 4º estabelecia que os animais deveriam receber cuidados especiais durante e após a vivissecção, prevendo, inclusive, a possibilidade de ser sacrificado (parágrafo 1º), sua destinação em caso de não sacrifício (parágrafo 2º), bem como as penalidades a serem aplicadas aos infratores da Lei no artigo 5º (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Já no ano de 1983, foi fundado o Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), pelo Prof. Dr. Fernando Sogorb Sanchis, tendo com objetivo de defender o bem-estar animal e seu uso racional, capacitar profissionais e lutar por uma legislação específica. Inicialmente, era formado somente por médicos veterinários e posteriormente passou a ser contemplada por uma equipe multidisciplinar. Em 2008, na Assembleia Geral do COBEA em São Paulo, houve a mudança de nome para SBCAL – Sociedade Brasileira da Ciência em Animais de

Laboratório, mantendo em sua sigla SBCAL/COBEA (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; MORETTO, STEPHANO, 2019).

Foi em meados dos anos 90, que surgiu no Brasil as discussões sobre os 3Rs e o surgimento das primeiras comissões de ética no uso de animais (CEUAs). Ainda não existe nenhuma legislação brasileira para normatização federal específica sobre a proibição do uso de animais em estudos quanto a produtos cosméticos. Contudo, vários estados brasileiros já tinham sua própria regulamentação, assim como: São Paulo, Mato Grosso do Sul, Amazonas, Paraná, Pará e Rio de Janeiro (TRÉZ, 2018, MORETTO, STEPHANO, 2019; PEDRO 2021).

Em 12 de fevereiro de 1998, foi criada a Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605 que faz referência ao uso de animais no ensino ao considerar crime contra a fauna praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos (artigo 32); “realizar experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos” (parágrafo 1º), “aumentando a pena se ocorre morte do animal” (parágrafo 2º) (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Já em 08 de outubro de 2008, foi publicada a Lei nº 11.794, chamada Lei Arouca, que regulamenta o inciso VII do parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal, “estabelece procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 08 de maio de 1979 e dá outras providências.”. A partir daí, sujeitas à referida lei, “todas as atividades que envolvam a criação e utilização de animais no ensino e na pesquisa científica” (artigo 1º), sendo que tal uso em atividades educacionais, só é autorizado em estabelecimentos de ensino superior e de educação profissional técnica de nível médio da área biomédica (BRASIL, 2008; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Também, em 2008, foi criado o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA, por meio da Lei Arouca nº 11.794 de outubro 2008, e regulamentado pelo Decreto nº 6.899 de 2009, que denomina ser a autoridade nacional responsável por formular e zelar pelo cumprimento das normas relativas à utilização humanitária de animais, com finalidade de ensino ou pesquisa científica, tendo o dever de estabelecer os critérios, os limites e as definições contidos na referida lei. É considerado um órgão com caráter normativo, deliberativo, consultivo e recursal, que coordena o uso pedagógico e experimental de animais no Brasil e é

vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI e que possui como uma de suas competências, acompanhar e analisar a introdução de metodologias alternativas que substituam o uso de animais (BRASIL, 2008; MORETTO; STEPHANO, 2019; PEDRO, 2021; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Em 2011, a Fiocruz assinou um termo de cooperação com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com o objetivo de desenvolver e validar métodos alternativos nos testes de segurança e pré-clínicos, assim ampliando os casos em que o uso dos animais não seja mais necessário, e onde a substituição não for possível ainda, pensar na redução e no refinamento, buscando a diminuição da dor e o sofrimento. Este acordo, pode ser considerado o embrião do Centro Brasileiro de Validação de Métodos Alternativos (BRACVAM)- entidade idealizada pelo pesquisador da Fiocruz, Dr. Octávio Presgrave (Presgrave, 2008), apresentada em 2009, no 7º Congresso Mundial sobre Alternativas ao Uso de Animais nas Ciências da Vida (realizado em Roma-Itália), e finalmente criada em 2012. De acordo com PRESGRIVE e colegas, “a necessidade de validar e estabelecer métodos alternativos, de acordo com os 3Rs, tem impulsionado um grande número de laboratórios a desenvolver estudos nesta área (TRÉZ, 2018).

Em 2013, surgiu a criação da Sociedade Brasileira de Métodos Alternativos à Experimentação Animal (SBMAIt), e no ano seguinte foram reconhecidos 17 métodos alternativos que já haviam passado pelo processo de validação pela OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) (TRÉZ, 2018; MORETTO; STEPHANO, 2019;).

Já em 2012, baseando nos princípios do 3Rs, foi criado a Rede Nacional de Métodos Alternativos ao Uso de Animais (RENAMA), que permite a existência de infraestrutura laboratorial e de recursos humanos especializados, capazes de implantar métodos alternativos ao uso de animais, e assim desenvolvendo e validando novos métodos no Brasil (MORETTO; STEPHANO, 2019)

O RENAMA é composta por laboratórios centrais, sendo estes o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde – INCQS e o Laboratório Nacional de Biociências – LNBio, além de laboratórios associados, que são renovados a cada 3 anos e oferecem auxílio e treinamento técnico, monitora os laboratórios associados, promove a excelência dos ensaios, incentiva a qualidade laboratorial e viabiliza o

desenvolvimento, a validação e a certificação de novos métodos alternativos (BRASIL, 2008; MORETTO; STEPHANO, 2019; PEDRO, 2021).

Atualmente, o CONCEA, RENAMA e BRACVAM são responsáveis por regulamentar e coordenar o desenvolvimento, e validar métodos alternativos em todo o país. O BRACVAM é responsável por identificar métodos alternativos, sugerindo a adaptação nacional e internacionalmente, e estimula a substituição dos métodos em estudos, além de receber propostas de várias instituições e indústrias que tenham produzido novos métodos e queiram submetê-los a aprovação no Brasil. Já o RENAMA efetiva esses estudos, verificando a eficácia, e CONCEA avalia o método e os resultados, propondo sua oficialização (MORETTO; STEPHANO, 2019; PEDRO, 2021).

A partir daí, cada vez mais se busca seguir a proposta dos 3Rs, não apenas nas práticas de ensino e pesquisa em universidades, como também nas ações das próprias CEUAs. Sendo no ensino o principal *replacement* com alternativas aos animais vivos por meio de métodos propostos com modelos e manequins simuladores, para introdução da dissecação e técnicas cirúrgicas (CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; TRÉZ, 2018).

Em 2015 foi criado o Instituto 1R (Instituto de Promoção e Pesquisa para Substituição da Experimentação Animal), apoiado no princípio da substituição dos 3Rs tendo como finalidade: apoiar e desenvolver ações para promoção, estudo e desenvolvimento de métodos que visem a substituição do uso de animais em atividades de ensino, pesquisas e testes, e obtenção de produtos biológicos (TRÉZ, 2018).

2.5 MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS

Considera-se como métodos alternativos, todos os procedimentos capazes de reduzir e substituir o uso de animais vivos no ensino e pesquisa, sempre visando diminuir a dor e/ou qualquer tipo de sofrimento, sempre se baseando na filosofia dos 3Rs. Já os métodos substitutivos são aqueles que substituem totalmente o uso de animais, assim utilizando-se de simulações computadorizadas ou ensaios físico-químicos. Estes métodos alternativos se tornam importantes para desenvolver

as capacidades psicomotoras necessárias para fazer qualquer procedimento cirúrgico sem recorrer ao uso de animais (BUYUKMIHCI, 2007; GREIF, 2003; MOLANO, 2012; TUDURY; POTIER, 2008; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

O autor GREIF, discute em seu livro, lançado em 2003: “Alternativas ao uso de animais vivos na educação – pela ciência responsável”, que muitas vezes a simples substituição do animal por um vegetal ou por um microorganismo é suficiente para ensino. E que experimentos tradicionais, como o do nervo de sapo, que ainda são utilizados em várias universidades, podem ser substituídos por simulação computacional acoplada ao sistema de aquisição de dados, que permite a realização de experimentos na própria pessoa ou em colegas, e assim utilizando de filmes, simuladores, pode complementar a atividade, fornecendo maiores possibilidades de visualização e interação. Além do mais, ainda frisa que recentes desenvolvimentos no campo da realidade virtual têm disponibilizado técnicas de imagem de alta tecnologia para o diagnóstico e tratamento em medicina humana, alterando qualquer declaração favorável à continuidade do uso de animais (GREIF, 2003).

Por meio desses métodos alternativos com objetos inanimados, pode-se permitir uma maior exposição a competências básicas que são fundamentais para procedimentos mais complexos, não tendo problemas de logística com animais vivos ou cadáveres. Assim, podendo ser utilizado repetidamente, de acordo com a conveniência do aluno, para os procedimentos didáticos e assegurando que não seja utilizado animais de forma indiscriminada (BUYUKMIHCI, 2007)

Ao contrário do que muitas pessoas pensam, já foram comprovados com vários estudos que a eficiência dos métodos alternativos alcançou o mesmo grau de conhecimento quando comparado com estudantes que utilizaram técnicas convencionais. A partir destes métodos e modelos alternativos, foi constatado uma maior confiança a respeito das técnicas cirúrgicas, uma vez que os modelos experimentais podem ser usados repetidamente (DINIZ et al 2006; BUYUKMIHCI, 2007; PURIM et al, 2013).

Como exemplo, o professor Dr. Dan Smeak da Ohio State University College of Veterinary Medicine, 1989; utilizou almofadas de espuma e fio vermelho que simulavam incisões, para ensinar seus alunos a ligarem os vasos sanguíneos. E a partir dessas aulas os professores de técnica cirúrgica concluíram que os alunos

que praticavam nesses modelos alternativos, quando confrontados com uma cirurgia real, obtinham maior desenvoltura e sucesso do que os estudantes que aprenderam com animais ou cadáveres (BUYUKMIHCI, 2007).

Infelizmente no Brasil, os principais impasses que podemos observar ainda a respeito da substituição de animais pelas faculdades são, devido à falta de informação e discussão sobre métodos alternativos disponíveis, falta de padronização de modelos já existentes (BUYUKMIHCI, 2007)

Existem vários métodos alternativos já disponíveis no ensino cirúrgico na medicina veterinária que são utilizados para aquisição de competências básicas, nos quais podemos encontrar a utilização de cadáveres preservados; modelos confeccionados a partir de espuma; látex e materiais sintéticos; uso de manequins anatômicos em resina emborrachada; utilização de órgãos de animais abatidos; suturas em panos, bastidores, simuladores; simulações em vísceras para uso de eletrobisturi ou criocirurgias; material audiovisual, como filmes, fotos, vídeos interativos, demonstrativos, desenhos manuais, slides, programas de computador com realidade virtual e modelos sintéticos (do sistema circulatório, ósseos, do globo ocular e das diferentes partes do corpo dos animais para a prática de punções venosas e cirurgias) e mais recentemente modelos 3D (BUYUKMIHCI, 2007; POTIER, 2008; MOLANO, 2012; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

Existem inúmeras vantagens do emprego desses métodos alternativos no ensino e pesquisa como: menor custo quando comparado ao uso de animais em experimentos, visto que a manutenção de biotérios, manipulação e preparação dos animais despense altos custos; maior vida útil dos métodos alternativos e quando descartáveis, sua reposição pode ser adquirida separadamente, sem necessidade da compra do sistema completo, assim seu "maior custo" é compensado a médio e longo prazo; maior liberdade e interação em softwares e modelos artificiais, podendo ter acesso pelo aluno quando necessário e assim podendo aprender no seu próprio ritmo e repetindo o experimento quantas vezes forem necessárias; são métodos condizente com os princípios éticos e morais de todos os estudantes, não causam conflitos inconscientes em alunos que não se manifestam abertamente contra os experimentos e transmite uma mensagem de compaixão pelos mais fracos e respeito pela vida; são portáteis e as aulas podem ocorrer em diferentes ambientes, não sendo necessário, muitas vezes, laboratórios

(GREIF, 2003; CAZARIN; CORRÊA; ZAMBRONE, 2004, FREITAS; ROSATO, 2011; TUDURY; POTIER, 2013).

Atualmente, já existem várias organizações e empresas que visam métodos alternativos ao uso de animais, entre elas estão: a Organizações como a *New England Anti-Vivisection Society (NEAVS)*, a *Association of Veterinarians for Animal Rights (AVAR)*, a *People for the Ethical Treatment of Animals (PETA)*, a *Humane Society of the United States (HSUS)* e a *American Anti-Vivisection Society (AAVS)* que possuem programas com instrução sobre métodos alternativos de metodologia de ensino. Também existem, *European Resource Center for Alternatives in Higher Education (EURCA)*, *Humane Society Veterinary Medical Association (HSVMA)*, *Norwegian Reference Centre for Laboratory Animal Science & Alternatives (NORINA)*, o *Physicians Committee for Responsible Medicine (PCRM)*, e a *International Network of Individuals and Campaigns for Humane Education (INTERNICHE- <http://www.interniche.org>)* nos quais dispõem de mecanismos de busca na internet sobre alternativas ao uso de animais em pesquisas e ensino (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

A *International Network of Individuals and Campaigns for Humane Education (INTERNICHE)* é uma das redes mais interessantes de métodos alternativos, representada em mais de 30 países, inclusive no Brasil, tendo como participantes, estudantes, professores e profissionais que visam um estabelecimento de um sistema de educação humanitário e pela liberdade de oposição de consciência de estudantes. Essa rede foi criada com o intuito de divulgar e implementar métodos humanitários na educação, sendo nas ciências biológicas, médica e veterinárias, oferecendo assim um serviço de apoio a empréstimo de alternativas ao uso de animais, através de uma coleção de produtos disponíveis por meio da internet, como: vídeos, literatura, apoio e orientação para professores e estudantes (CORRÊA; ZAMBRONE, 2004, FREITAS; ROSATO, 2011)

Também são responsáveis pela segunda edição do livro *From Guinea Pig to Computer Mouse: Alternative Methods for a Humane Education*, publicado em 2003, que dispõe de mais de 500 produtos, como vídeos, softwares, manequins, modelos, simuladores, sendo divididos em dez capítulos de acordo com a disciplina ofertadas como, anatomia, anestesia e cuidado intensivo, bioquímica e biologia

celular, Habilidades Clínicas & Cirúrgicas, histologia, patologia, farmacologia e fisiologia) (SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016).

A Tabela 1 mostra exemplos de diversos estudos publicados, avaliando a efetividade de métodos alternativos na educação, quando comparados a métodos de dissecação tradicional no curso de medicina veterinária.

Quadro 1- Estudos publicados, comparando o desempenho no aprendizado entre métodos "alternativos" e "tradicionais" da medicina veterinária (readaptado de Balcombe apud GREIF, 2003)

| AUTORES | INDIVÍDUOS ESTUDADOS | RESULTADOS OBTIDOS |
|------------------------|--|--|
| Johnson & Farmer, 1989 | 100 estudantes americanos de medicina veterinária | Modelos inanimados mostraram-se mais eficazes para a aquisição de habilidade psicomotora básica, comparados aos animais vivos, com a vantagem de poderem ser utilizados repetidamente b. |
| Fawver et al., 1990 | 85 estudantes do primeiro ano de medicina veterinária. | O aprendizado da fisiologia cardiovascular por meio de simulações interativas em videodisco, se mostrou equivalente, e necessitando menor tempo de aprendizagem, do que o realizado |

| | | |
|------------------------|--|--|
| | | utilizando animal vivo.b |
| Sandquist, 1991 | 373 estudantes de medicina veterinária americanos. | Cinquenta e um por cento dos estudantes manifestaram-se favoráveis à disponibilização de alternativas nos laboratórios de cirurgia para os que não desejassem participar de cirurgias terminais. b |
| Carpenter et al., 1991 | 24 estudantes de medicina veterinária, cursando o 3º ano | Não foram detectadas diferenças significativas no desempenho cirúrgico de dois grupos, um treinado em animais vivos e outro em cadáveres de animais de fonte relatada. a |
| White et al., 1992 | 7 estudantes de medicina veterinária, cursando o 4º ano, estudando por metodologia alternativas. | Após hesitarem em sua primeira cirurgia com tecidos vivos, os estudantes de um programa de laboratório alternativo de cirurgia mostraram-se tão habilidosos quanto aqueles |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| | | treinados em laboratório padrão. a |
| Erickson & Clegg, 1993 | 82 estudantes americanos de medicina veterinária. | De quatorze métodos de aprendizagem utilizados para ensino de cardiologia básica e interpretação de eletrocardiograma, o aprendizado ativo baseado em computador, foi referido como superior na avaliação dos estudantes.b |
| Pavletic et al, 1994 | 48 médicos veterinários americanos graduados. | Não foram encontradas diferenças na habilidade e confiança cirúrgica de graduados que participaram de curso alternativo de estudo e daqueles que participaram de curso convencional de estudo. a |
| Greenfield et al., 1995 | 36 estudantes americanos de medicina veterinária, cursando o 3º ano | Um grupo de estudantes foi treinado em cães e gatos vivos e o outro em modelos de órgãos fabricados. O desempenho de |

| | | |
|--|--|---|
| | | ambos foi equivalente quando suas habilidades cirúrgicas foram avaliadas. a |
|--|--|---|

a Desempenho equivalente; b Significância estatística favorecendo alternativas; c Significância estatística favorecendo métodos tradicionais.

Extraído de: readaptado de GREIF, 2003.

2.6 EXEMPLOS DE MÉTODOS ALTERNATIVOS E SUBSTITUTOS EXISTENTES NA MEDICINA VETERINÁRIA

Cada vez mais vem sendo introduzidos modelos alternativos para o ensino e pesquisa, já existem várias alternativas no treinamento de anatomia aplicada a medicina veterinária. Entre os modelos para a dissecação de animais, existe: softwares, preservação de espécimes naturais, modelos e simuladores (SMEAK, 1994; GREIF, 2003, PAIXÃO, 2001; NETO et al 2012)

Dentre os softwares mais utilizados atualmente no ensino de medicina veterinária estão: o *Mediclip Veterinary Anatomy*, o *Comparative Anatomy Mammals, Birds and Fish*, *Veterinary Neuroscience*- na *Interactive Atlas* (SMEAK, 1994; GREIF, 2003).

O *Mediclip Veterinary Anatomy* apresenta quase 500 imagens, com diferentes representações da anatomia superficial e interna de todas as regiões e sistemas, ainda com algumas representações de técnicas cirúrgicas e anestésicas, sendo os modelos animais como, cavalos, cães, gatos, aves, sapos, porcos e ovelhas, desenhados pelos mais conceituados ilustradores médicos e veterinários da atualidade (GREIF, 2003).

Já na Universidade da Califórnia, pode-se encontrar dois softwares bem importantes que vem sendo utilizados já há alguns anos no seu ensino. O primeiro é o *Comparative Anatomy Mammals, Birds and Fish* que contém uma introdução à organização dos organismos com estudo de células, tecidos e órgãos, focando nos sistemas músculo-esquelético, circulatório, nervoso, tegumentar, urinário, digestório, respiratório e reprodutivo. Já o outro, é o *Veterinary Neuroscience*-

in Interactive Atlas, que consiste em um atlas de neuroanatomia interativo que mostra vários cortes de cérebros de diferentes animais, para estudo comparativo (SMEAK et al, 1994; GREIF, 2003).

Assim permite ao estudante visualizar o órgão como um todo e a sua histologia, que por meio de comandos, surgem legendas interativas explicando as partes realçadas, permitindo aprender sobre centenas de estruturas, clicando diretamente na imagem ou no nome da estrutura que aparece em uma lista. Esse atlas é composto de nove módulos adicionais apresentando as principais vias somatosensoriais, motoras e visuais. Os gráficos coloridos mostram nomes e localizações do trato neural e acompanham os núcleos, desde a origem até a terminação de cada via (SMEAK et al, 1994; GREIF, 2003).

Nos modelos de preservação de espécimes naturais pode ser utilizado a plastinação de espécimes anatômicas e a siliofilização. A plastinação é um processo de preservação criado na Alemanha em 1977, pelo Dr. Gunther Von Hagens, da Universidade de Heidelberg. Esse procedimento consiste praticamente em trocar a água e a gordura dos tecidos por polímeros, resina, silicone, epóxi ou poliéster. Esta técnica possui vantagens, como: evitar o uso de soluções conservantes tóxicas e de odor desagradável; aumento durabilidade das peças; peças anatômicas próximas do real, com vantagens de preservação de estruturas anatômicas detalhadas, possibilitando a utilização de um único cadáver inúmeras vezes, sendo característica útil para as atividades de pesquisa e ensino expositivas em anatomia (JUKES; CHIUIA, 2006; ANDREOLI; SILVA; SEREN, 2012; GREIF, 2012).

Já a siliofilização é uma técnica de liofilização e infiltração de silicone utilizada para preservação de tecidos, mais efetiva que a plastinação, considerada limpa, que resulta em peças translúcidas, duráveis e resistentes à manipulação (ANDREOLI; SILVA; SEREN, 2012; GREIF, 2003).

Em alternativas nas práticas de treinamento cirúrgico e de anestesia, pode ser utilizado cadáveres de animais e materiais biológicos para desenvolver as habilidades de técnicas cirúrgicas, sempre utilizando animais mortos naturalmente ou de doações de clínicas veterinárias e de particulares. Na Universidade de São Paulo (USP) desde 1999 vem sendo utilizado animais preservados segundo a técnica de Laskowski. Esta é uma técnica que consiste na perfusão do álcool etílico 96° GL, ácido fênico e bórico na cavidade abdominal e torácica e vasos dos cadáveres.

Adicionalmente permite o uso de corantes, tonalidade das estruturas corporais, e pode ser armazenado em urna de metal e assim se manter hidratado. As matérias biológicas indicadas para o treinamento normalmente são oriundas de placentas ou tecidos advindos de biópsias e até subprodutos de abatedouros (GREIF, 2003; SANTOS et al, 2017).

Outra opção, tem sido nas práticas com os programas de castração e esterilização, que são habilidades desenvolvidas pelos estudantes em animais vivos sem que isso resulte em algum prejuízo ao animal. Os procedimentos, ovário-histerectomia ou orquiectomia, são sempre acompanhados de um cirurgião experiente, garantindo assim, que nenhum experimento desnecessário seja realizado. Assim, além da prática para a formação dos estudantes, também contribui com a sociedade, evitando a proliferação excessiva de animais domésticos e abandono. Os animais da população carente e mesmo de abrigos, poderiam ser tratados gratuitamente ou com preços simbólicos, nos hospitais-escolas, para que os estudantes possam desde o primeiro ano acompanhar os professores durante as visitas clínicas (GREIF, 2003).

Em *Washington State University*, existe o *Basic Surgical Techniques: Alternative Laboratory*, um curso de técnicas cirúrgicas realizado em três semanas, que inclui práticas de habilidade motora básica e instrumentação. Na primeira semana os estudantes aprendem; incisão cirúrgica, dissecação; técnicas hemostáticas, suturas e materiais; preparação cirúrgica de equipamentos; interação cirurgião-paciente; vestimentas; avaliação pré-operatória de pacientes e anestesia (ANDREOLI; SILVA; SEREN, 2012)

Na segunda semana praticam-se cirurgias em cadáveres de animais congelado, instruções sobre anestesia em cães e gatos e avaliação de pacientes pré e pós-cirúrgicos. Na terceira semana, os estudantes realizam ovário-histerectomia e castração de cães e gatos obtidos de sociedades humanitárias. Após os cuidados pós-operatórios, os animais são devolvidos para o abrigo de origem para adoção. Em adição, modelos plásticos são usados para ensinar curativos e outras técnicas (GREIF, 2003).

Em países da Europa e EUA, os estudantes também aprendem técnicas cirúrgicas e de anestesia, acompanhando cirurgiões experientes apenas como ouvintes. E após progressão do aprendizado, passam a desempenhar papéis

secundários, como instrumentadores ou cirurgiões auxiliares até poderem realizar cirurgias (PAIXÃO, 2001; GREIF, 2003).

Quanto aos modelos e simuladores para treinamento cirúrgico, atualmente entre os mais utilizados estão: modelo *DASIE- Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises*, *DASIE-C (Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises — Cervical Model)*, manequins de treinamento de resgate em animais como "Jerry" *K-9 CPR Mannikin*, "Fluffy" *Cat CPR Mannikin*, *Advanced Airway "Jerry"*, *K-9 IV Trainer*, "Critical Care Jerry", "Critical Care Jerry", *Suture Arm*, *Jerry Jr. "First Aid Trainer"*, "CeePeR Dog", "Life/form CPRDog", *Sawbones: Modelos ósseos veterinários*, *Plastic parenchymal abdominal organ models*, *Sharp Point Practice Rat* (GREIF, 2003; MATHEWS, 2010).

O modelo DASIE (figura 1) é utilizado como alternativa ao uso de animais vivos, no ensino de técnicas assépticas, cirurgia estética, instrumentação, padrões de suturas, cirurgia abdominal geral e principalmente procedimentos cirúrgicos urogenital e gastrointestinal. Foi criado com o objetivo de facilitar o desenvolvimento de habilidades psicomotoras necessárias para conduzir uma cirurgia. Os órgãos se assemelham ao mais próximo do tecido real, com tecidos das camadas mais internas e mais externas, bem como a camada laminada do meio, são reforçados para resistir ao corte, aos instrumentos cirúrgicos e manter as suturas semelhantes ao que ocorre em tecidos cutâneos e faciais. Já a versão DASIE-C (*Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises — Cervical Model*) contém tubos que representam as veias jugulares e a traqueia. Quando conectada a uma fonte de fluidos, esse modelo pode ser usado para praticar punção jugular para coleta de sangue colocação de cateteres para lavagem bronco-alveolar (GREIF, 2003; RODRIGUES; MENDES; SILVA, 2013).

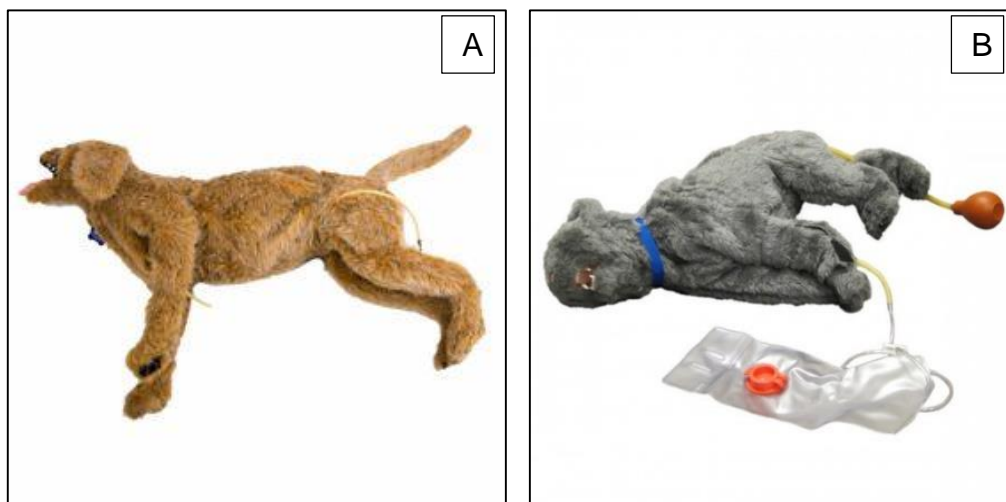
Figura 1- Imagem fotográfica do simulador DASIE (*Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises*).



Fonte: <https://www.hsvma.org/assets/pdfs/animal-welfare-friendly-training>.

Os manequins de treinamento de resgate em animais, o “Jerry” *K-9 CPR Mannikin* e “*Fluffy*” *Cat CPR Mannikin*; são manequins que possuem pulmões funcionantes, pulsos artificiais e suas peças têm a facilidade de ser descartáveis e laváveis. Apresentam aparência e tamanhos aproximado das espécies reais (figura 2 A e B). São utilizados nos treinamentos para reanimação cardiopulmonar, colocação de talas e realização de curativos (GREIF, 2003).

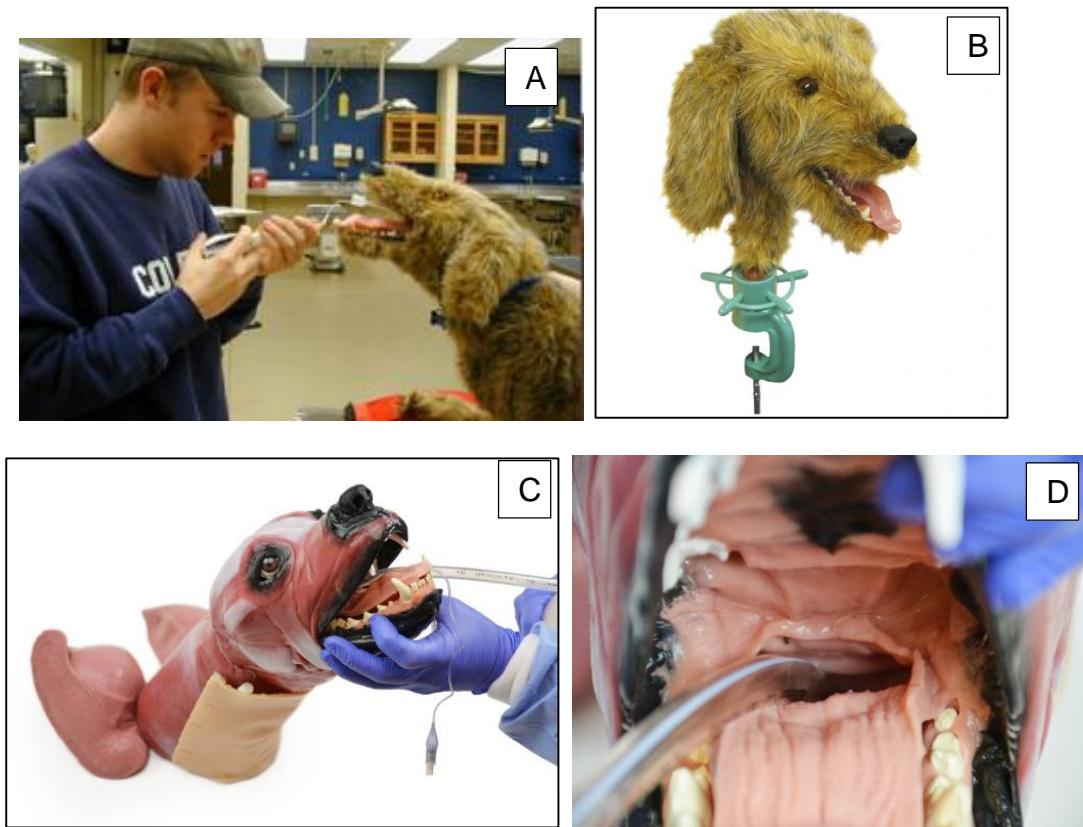
Figura 2- Imagem fotográfica do manequim de treinamento de resgate. *K-9 CPR Mannikin* (A) e “*Fluffy*” *Cat CPR Mannikin* (B).



FONTE: <http://ecdveterinaria.com/wp-content/uploads/2015/06/CatalogoSimuladores.pdf>

O *Advanced Airway "Jerry"* (figura 3A e B) e o *K-9 Intubation Trainer* (figura 3C e D) é um modelo de cabeça artificial que tem representações de traquéia, esôfago e epiglote. Foi confeccionado para o treinamento de introdução de colocação de tubos endotraqueais, compressão cardiopulmonar, reanimação cardiopulmonar, colocação de talas e curativos. E assim como os modelos DASIE, possui sistema de pulmões funcionantes, pulsos artificiais com suas partes descartáveis e laváveis (GREIF, 2003; FRAITAG, 2019).

Figuras 3- Imagem fotográfica do modelo *Advanced Airway "Jerry"* (A e B) e o *K-9 Intubation Trainer* (C e D).



FONTE: <http://ecdveterinaria.com/wp-content/uploads/2015/06/CatalogoSimuladores.pdf>

O *K-9 IV Trainer* (figura 4) é um outro modelo de treinamento, agora de membro torácico, foi planejado e confeccionado para permitir treinamento como drenagens e injeções. Similares aos modelos já citados anteriormente, é confeccionado em material descartável e lavável (GREIF, 2003).

Figuras 4- Imagem fotográfica do modelo *K-9 IV Trainer*.

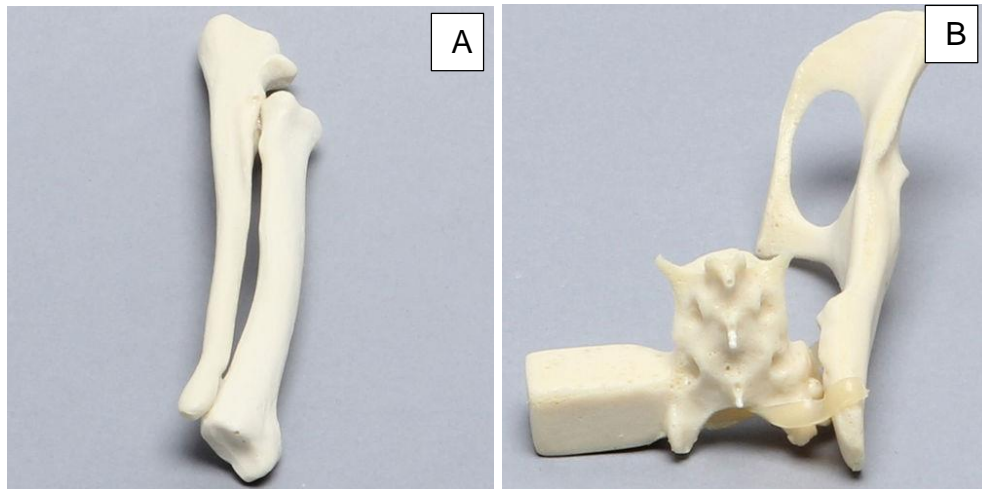


FONTE: <https://www.vet-direct.com/equipment/mannikin/training-aids/k9-iv-trainer>

Já o *Critical Care Jerry* um manequim que possui todas as qualidades do *Advanced Airway Jerry* e do membro torácico do *K-9 IV Trainer* em um único corpo. Esse novo modelo vem com dispositivo para aspiração de ar e fluido da cavidade torácica, e oferece treinamento para acesso à veia jugular (GREIF, 2003; SZUPSYNSKII; JOMORIR; LÉGAE, 2019).

Os *sawbones* (figura 5) são modelos ósseos veterinários desenvolvidos especialmente para uso em exercícios de atividade motora, em que são necessários ossos mais próximos aos dos reais; permitindo várias técnicas cirúrgicas e ortopédicas. Assim estudantes de medicina veterinária ou veterinários podem praticar técnicas cirúrgicas nesses modelos (GREIF, 2003).

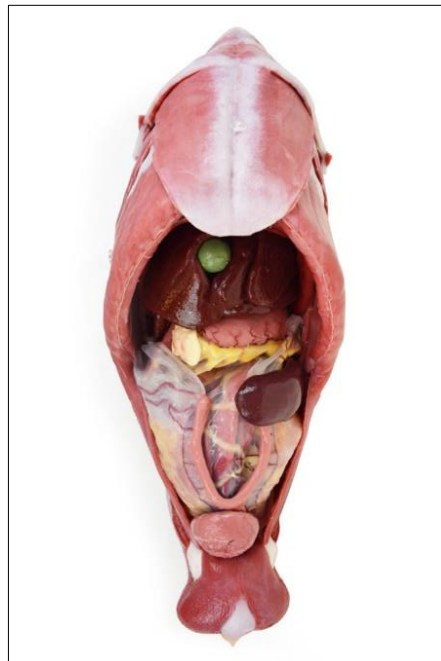
Figuras 5- Imagem fotográfica de sawbone de fêmur em A e Modelo Sawbone de pelve e coluna em B.



FONTE: <https://www.medicalexpo.com/pt/prod/sawbones-pacific-research-labs/product-103604-821786.html>.

O *Plastic parenchymal abdominal organ models* (figura 6) é um modelo plástico para prática cirúrgica em baço, rins e fígado de cães. Muitas vezes são utilizados modelo humano mesmo, pela similaridade desses órgãos com os de cães (GREENFIELD, et al, 1993; GREIF, 2003).

Figuras 6- Imagem fotográfica do modelo *plastic parenchymal abdominal organ*.



FONTE: <https://syndaver.com/product/canine-abdominal-surgical-model/>

O *Sharp Point Practice Rat* é um simulador criado para a aquisição e treinamento constante de habilidades em microcirurgia básica, vascular e neurológica. Utiliza-se materiais similares do poliuretano, tendo sua coloração e textura reforçados para chegar o mais próximo de realismo, moldado exatamente para se assemelhar aos vasos sangüíneos dos membros de ratos. Bombas e controladores embutidos são programados para liberar o sangue em pulsos, a uma pressão equivalente à da artéria femoral do rato. A simulação da circulação venosa é utilizada por meio de um circuito paralelo no controlador. Os vasos são inseridos em um músculo, contendo fibras, que retêm sangue artificial, simulando um ambiente semelhante ao real. A unidade é formada por uma artéria e uma veia que estão dispostas paralelas, montadas sob uma placa de Petri. A tampa da placa evita o processo de desidratação, permitindo o uso do simulador por vários dias, sendo outra vantagem em relação ao rato vivo (GREIF, 2003).

O *Operationsimulator* é um modelo utilizado da Universidade de Zurich desde 1991, indicado para prática de técnicas cirúrgicas. É formado por um pedaço quadrado de borracha macia com insinuações de artérias e pele de poliuretano. Apresenta vantagens de realizar técnicas cirúrgicas, não apresentar cheiro ruim como órgãos reais e permite a prática das técnicas em qualquer lugar (GREIF; TRÉZ, 2000).

Como simuladores existem vários tipos, o ligadura-hemostase, Simulated skin board e o surgical training board que são modelos simuladores de pele, com almofadas de espuma, que possuem áreas cavitárias em forma de “V” simulando incisão e os vasos representados por tiras vermelhas (SMEAK, 1994; GREIF, 2003).

O P.O.P. (Pulsation Organ Perfusion) considerado também um simulador, é um modelo de bancada bem conhecido e utilizada na técnica cirúrgica pelo Hospital Estadual Bregenz, na Áustria, que utiliza órgãos de abatedouros, na qual são perfundidos constantemente com um líquido corado num sistema fechado, com uma pressão mantida por bomba eletronicamente controlada, de forma que a circulação de cada órgão ocorre de maneira similar ao real. A partir desse modelo podem ser treinadas cirurgias abdominais, torácicas, urogenitais, ginecológicas, vasculares e ensaios de várias técnicas hemostáticas (SMEAK, 1994; GREIF, TRÉZ, 2000; GREIF, 2003).

Na Universidade de Tokio, utilizam o sistema háptico, que é capaz de permitir a incorporação de sensações em uma interface de computador. Assim o praticante de cirurgia, pode sentir a mesma sensação de estar manipulando tecidos e órgãos vivos. Com utilização de realidade virtual com cirurgias e telecirurgias são realizadas um ambiente virtual, com simuladores em 3D ou em realidade aumentada. Esses são ótimos recursos para planejamento pré-cirúrgico, simulação de cirurgia laparoscópica, microcirurgia, neurocirurgia, treinamento de suturas, cateterismo, treinamento em trauma e cirurgia crânio-facial. Dependendo do programa, alguns equipamentos são imprescindíveis, como óculos com lentes polaróides, visores com visão estereoscópica, fones, luvas com sensores de flexão, manipuladores tridimensionais com sensores digitais, digitalizador 3D, joystick 3D, trackball 3D, display 3D sincronizado com os demais periféricos, interface háptica (GREIF, 2003).

Outro método alternativo que já vem sendo utilizado na veterinária, é o de imagem tridimensional e videodisco para ensino de cirurgia, sendo esse resultado de um projeto de pesquisa do Dr. Kraus. Esse método é um programa gráfico, computadorizado, tridimensional que atualmente empregado em diversas faculdades de medicina veterinária dos EUA e assim oferece uma variedade de diagnósticos e procedimentos cirúrgicos (GREIF, 2003).

Quanto a utilização de vídeos, como método alternativo de ensino, a Universidade da Califórnia, já faz uso dessa alternativa há anos, como os seguintes métodos: o *Exploratory Celiotomy Video*, *Ovariohysterectomy of the Dog Video*, *Suture and Suturing Video*. O *Exploratory Celiotomy Video* é um programa de demonstração passo a passo de incisões e exploração de cavidade abdominal canina. O *Ovariohysterectomy of the Dog Video* é um vídeo com demonstração de técnicas cirúrgicas básicas, com foco nas estruturas anatômicas e *Suture and Suturing Video* é um vídeo no qual são demonstrados tipos de material de sutura, modelos de sutura e suas indicações para cada tecido e localização (SMEAK et al, 1994; GREIF, 2003).

3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho torna-se relevante pelo fato da criação de um modelo alternativo para treinamento cirúrgico da cavidade abdominal de cão e aprendizado de anatomia. Sendo este, realizado com material de fácil acesso, baixo custo, podendo ser utilizado inúmeras vezes pelo estudante e seus materiais substituídos, após vários outros treinamentos.

4 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um protótipo de baixo custo simulando a cavidade abdominal de um canino, com objetivo de permitir aos estudantes do Curso de Medicina Veterinária exercitar e se capacitar em anatomia, procedimentos cirúrgicos e habilidades práticas utilizando manequins simuladores em substituição ao animal vivo.

5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Permitir treinamento de estudantes de forma ética, sem os gastos com animais vivos ou manutenção com métodos de conservação;
- Implementar metodologias inovadoras para aquisição de habilidades e competências cirúrgicas de Medicina Veterinária;
- Possibilitar as repetições das técnicas cirúrgicas antes de ter acesso ao animal vivo, assim abrindo espaço para repetições, erros e aquisição de habilidade manual sem estresse e maior confiança;
- Testar diferentes técnicas cirúrgicas prevendo possíveis dificuldades que possam surgir numa cirurgia real e diminuir tempo do procedimento cirúrgico;

- Capacitar futuros médicos veterinários para atuarem de forma mais segura em diferentes tipos de procedimentos, podendo avaliar a anatomia de forma minuciosa para agir corretamente em casos de cirurgias ou outros procedimentos;
- Auxiliar no ensino das estruturas anatômicas, semiologia, técnica cirúrgica, teriogenologia e clínica cirúrgica de pequenos animais.
- Estimular o pensamento e senso crítico dos estudantes, experimentando métodos inovadores que fortaleçam a prática da ética e do bem-estar animal.

7 MATERIAL E MÉTODOS

Quadro 2- Representação de materiais utilizados na confecção do modelo alternativo de ensino, com suas especificações, marca, cidade e estado.

| ITEM | ESPECIFICAÇÕES | MARCA | CIDADE | ESTADO |
|---|-----------------------------------|------------|----------------------|--------|
| Coluna de lavatório de chão material cerâmica | dimensão 65 x 13x 20cm | Icasa® | São Paulo | SP |
| Cola branca universal | 500grs | Henkel® | Jundiaí | SP |
| Cola instantânea adesivo p artesanato | 20grs, número 3 | TeKbond® | Embu das Artes | SP |
| Aplicador de cola quente profissional grande | 40w bivolt, bastão grande | MB Tech® | São Paulo | SP |
| Gesso em pó | 1kg secagem rápida, cor branca | Juntalier® | Diadema | SP |
| Rolo de filme de PVC transparente | dimensões 30 x 3.5 x 3.5 cm, 100g | Billa® | São Marcos Joinville | SC |

| | | | | |
|--|--|--------------------|----------------|----|
| Espuma 5mm de espessura na cor bege | largura 1,40 m; densidade 28 | Paludeto® | São Paulo | SP |
| Agulha de mão | material de liga de aço número 20 | Singer® | Campinas | SP |
| Linha de costura retrós cor vermelha | 100% poliéster, 91,4 metros- 100 jardas | Maxxi® | São Paulo | SP |
| Linha de costura retrós cor azul | 100% poliéster, 91,4 metros- 100 jardas | Maxxi® | São Paulo | SP |
| Linha de costura retrós cor marron | 100% poliéster, 91,4 metros- 100 jardas | Maxxi® | São Paulo | SP |
| Linha de costura retrós cor rosa | 100% poliéster, 91,4 metros- 100 jardas | Maxxi® | São Paulo | SP |
| Papel jornal | dimensões 96 x 66x 0.01 centímetros, gramatura 45GRS | Folha de Londrina® | Londrina | PR |
| Arame galvanizado | fio 18- 1,25mm, 108metros/Kg | Gerdau® | Curitiba | PR |
| TNT (Tecido Não Tecido) liso, cor vermelha | 40g por metro quadrado, dimensões 1 x 1 x 40 centímetros, 100% polipropileno | Malibu® | Itapua | BA |
| Tesoura uso geral | lâmina de inox, cabo de polipropileno, número 7, tamanho 20 centímetros | Tramontina® | Carlos Barbosa | RS |
| Tecido sherpa bege | 100% poliéster com dimensão 1 x 2,50 centímetro, gramatura 195 Gr/m² | Bazar Setti® | Foz do Iguaçu | PR |
| Tecido malha suede slim marron | dimensão 1 x 1,60 centímetros, poliéster 6% e elastano 256gr/m² | Pompei tecidos® | São Paulo | SP |

| | | | | |
|------------------------------|--|---------------|---------------|----|
| Tecido plush soft cor bege | 100% poliéster com dimensão 1 x 1,60 centímetro, gramatura 240 Gr/m² | Brás Tecidos® | São Paulo | SP |
| Tecido poliéster roxo | 96% poliéster e 4% elastano, dimensão 1 x 1,60 metros, gramatura 190 Gr/m² | Poliflex® | São Paulo | SP |
| Tecido poliéster azul escuro | 96% poliéster e 4% elastano, dimensão 1 x 1,60 metros, gramatura 190 Gr/m² | Poliflex® | São Paulo | SP |
| Tecido poliéster vermelho | 96% poliéster e 4% elastano, dimensão 1 x 1,60 metros, gramatura 190 Gr/m² | Poliflex® | São Paulo | SP |
| Tecido poliéster rosa | 96% poliéster e 4% elastano, dimensão 1 x 1,60 metros, gramatura 190 Gr/m² | Poliflex® | São Paulo | SP |
| Sonda de foley cor amarela | material de látex siliconada número 12 com balão 05-10ml | Solidor® | São Paulo | SP |
| Mangueira branca | silicone 1 metro compatível com chuveiro Lorenzetti® | Lorenzetti® | São Paulo | SP |
| Massa de EVA branca | 50grs, dimensões 19 x 13 x 2 cm; 0.05 g | Make+® | Florianópolis | SC |
| Touca cirúrgica | TNT plissada amarela | Prevemax® | Videira | SC |
| Lã de fibra | sintética siliconada 250g | Trisoft® | Itapevi | SP |
| Linha de lã cor vermelho | fio mollet 100gr, 100% acrílico | Círculo® | São Paulo | SP |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|-------------------|----------------------|----|
| Linha de lã cor azul escuro | fio mollet 100gr, 100% acrílico | Círculo® | São Paulo | SP |
| Álcool em gel 70% | 1 Litro antisséptico de mãos e superfície | Bionox® | São José dos Pinhais | PR |
| Tubo de látex cirúrgico | número 204 1metro | Lemgruber® | Paraíba do Sul | RJ |
| Esmalte cremoso vermelho | 8ml, dimensão 8.3 x 2.5 x 2.4 cm, 30g | Risque® | São Paulo | SP |
| Esmalte cremoso azul | 8ml, dimensão 8.3 x 2.5 x 2.4 cm, 30g | Risque® | São Paulo | SP |
| Balão de látex festa cor vermelho | tamanho 9 polegadas | Balões São Roque® | São Roque | SP |
| Balão de látex festa cor marrom | tamanho 9 polegadas | Balões São Roque® | São Roque | SP |
| Balão de látex festa tipo canudo rosa | tamanho 260 | Balões São Roque® | São Roque | SP |

FONTE: Do autor, 2023.

Para confecção do protótipo, foram empregados as ferramentas e os seguintes itens: coluna de lavatório de chão de material cerâmica, dimensão 65 x 13x 20cm Icasa®; cola branca universal 500grs Henkel®; cola instantânea 20g adesivo p artesanato número 3 TeKbond®; aplicador de cola quente profissional grande 40w bivolt bastão grande MB®; gesso em pó 1Kg secagem rápida na cor branca Juntalier®; rolo de filme de PVC transparente, dimensões 30 x 3.5 x 3.5 centímetros, 100g Billa®; espuma 5mm de espessura na cor bege, largura 1,40 m; densidade 28 Paludeto®; agulha de mão de material de liga de aço número 20 Singer®; linha de costura retrós cor vermelha, marrom, rosa e azul, 100% poliéster, 91,4 metros- 100 jardas Maxxi®; papel jornal 0.003Kg, dimensões 96 x 66x 0.01 centímetros, gramatura 45GRS; arame galvanizado fio 18- 1,25mm, 108metros/Kg Gerdau®, TNT (Tecido Não Tecido) liso, 40g por metro quadrado, dimensões 1 x 1 x 40 centímetros,

100%polipropileno Malibu[®]; tesoura uso geral de lâmina de inox, cabo de polipropileno, número 7, tamanho 20 centímetros, Tramontina[®]; tecido sherpa bege, 100% poliéster com dimensão 1 x 2,50 centímetro, gramatura 195 Gr/m² Bazar Setti[®]; tecido malha suede slim marron, dimensão 1 x 1,60 centímetros, poliéster 6% e elastano 256gr/m² Pompei tecidos[®], tecido plush soft cor bege, 100% poliéster com dimensão 1 x 1,60 centímetro, gramatura 240 Gr/m² Brás Tecidos[®], tecido poliéster, 96% poliéster e 4% elastano, nas cores: roxo, azul escuro, vermelho, rosa, dimensão 1 x 1,60 metros, gramatura 190 Gr/m² Poliflex[®]; sonda de foley 2 vias de material de látex siliconada número 12 com balão 05-10ml, cor amarela Solidor[®], mangueira branca de silicone 1 metro compatível com chuveiro Lorenzetti[®], massa de EVA branca 50grs, dimensões 19 x 13 x 2 cm; 0.05 g Make+[®], touca cirúrgica de TNT plissada amarela Prevemax[®], lã de fibra sintética siliconada 250g Trisoft[®], linha de lã fio mollet 100gr, 100% acrílico, cor vermelho e azul escuro Círculo[®]; álcool em gel 70% 1 Litro antisséptico de mãos e superfície Bionox[®], tubos de látex cirúrgico número 204 1metro Lemgruber[®]; esmalte cremoso vermelho 8ml, dimensão 8.3 x 2.5 x 2.4 cm, 30g Risqué[®]; esmalte cremoso azul 8ml, dimensão 8.3 x 2.5 x 2.4 cm, 30g Risqué[®]; balão de látex festa, na cor vermelho, tamanho 9 polegadas Balões São Roque[®]; balão de látex festa, na cor marrom, tamanho 9 polegadas Balões São Roque[®]; balão de látex festa tipo canudo, na cor rosa, tamanho 260, Balões São Roque[®]

8 RESULTADOS

Todos os materiais escolhidos e utilizados no modelo alternativo de ensino são acessíveis, de baixo custo e de fácil obtenção e substituição após várias utilizações nos treinamentos.

O protótipo foi baseado, a partir de uma tomografia da cavidade abdominal de um canino adulto, construído a partir de um molde de coluna de lavatório de cerâmica com dimensões 65 x 13x 20cm Icasa[®] (figura 1 A), que possui formato

cilíndrico, se assimilando a parte da musculatura dorsal do animal. Não foi optado por utilizar a coluna de cerâmica como base para o protótipo devido ao peso e dimensão da peça.

A partir da escolha do molde, esse foi revestido com papel filme de PVC transparente (figura 1 B), para facilitar posteriormente a retirada da peça do molde.

Foi realizada a preparação do gesso em pó branco com água, segundo instruções do fabricante Juntalier® e aplicada em 3 camadas sobre o molde de cerâmica, simulando a musculatura dorsal do animal. Após a confecção de cada camada com gesso, foi deixada secar em temperatura ambiente de 25° C por pelo menos 7 dias para total firmeza da peça (figura 7 A, B, C e D).

Após a secagem da peça, esta foi retirada do molde para continuação de sua confecção.

Figura 7- Imagem fotográfica A) Molde de coluna de lavatório de cerâmica de formato cilíndrico com dimensões 65 x 13x 20cm Icasa® utilizado para confecção do protótipo em gesso. B) Molde de coluna de lavatório revestido com filme de PVC. D e C) Estrutura de gesso simulando musculatura dorsal de um cão.

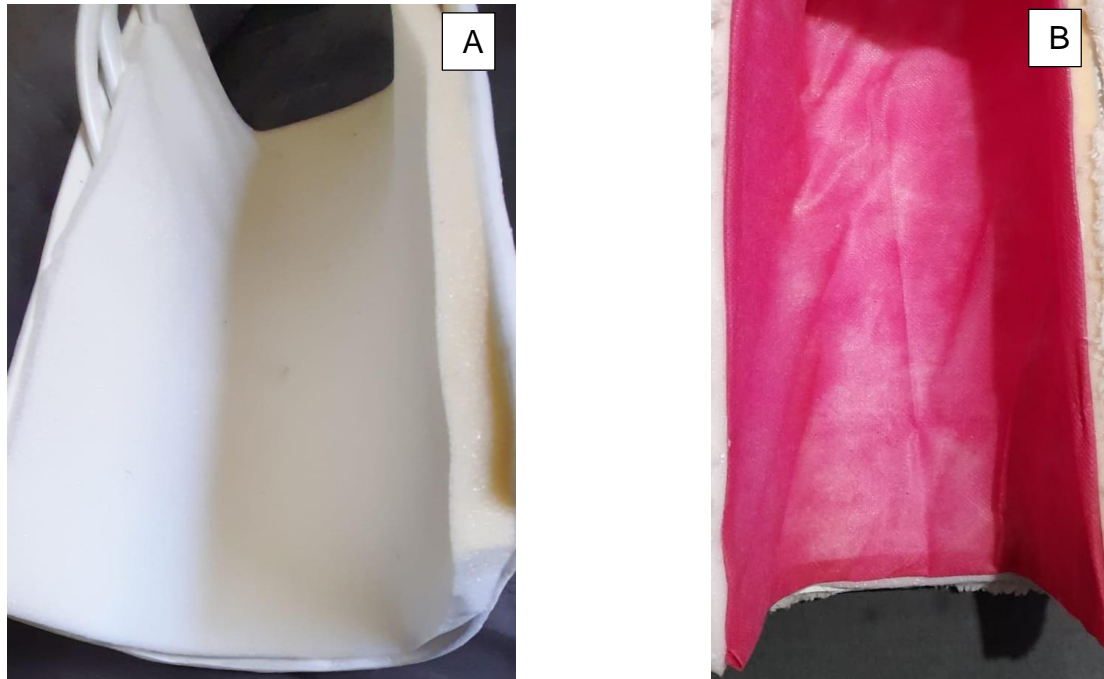




FONTE: Do autor, 2023.

A parte interna da peça de gesso que simula a cavidade abdominal, foi revestida primeiramente com espuma 5mm de espessura na cor bege, cortadas nas medidas de 42 x 32 cm, na qual foi colada utilizando cola branca universal 500grs Henkel®. Em seguida, foi aplicado sobre a espuma, um tecido não tecido (TNT) na cor vermelha nas mesmas medidas de 42 x 32 cm, simulando o peritônio parietal. Na extremidade cranial de abdômen também foi aplicado um TNT com cola branca universal 500grs Henkel®, representando o diafragma que exerce papel fundamental na respiração (figura 8 A e B).

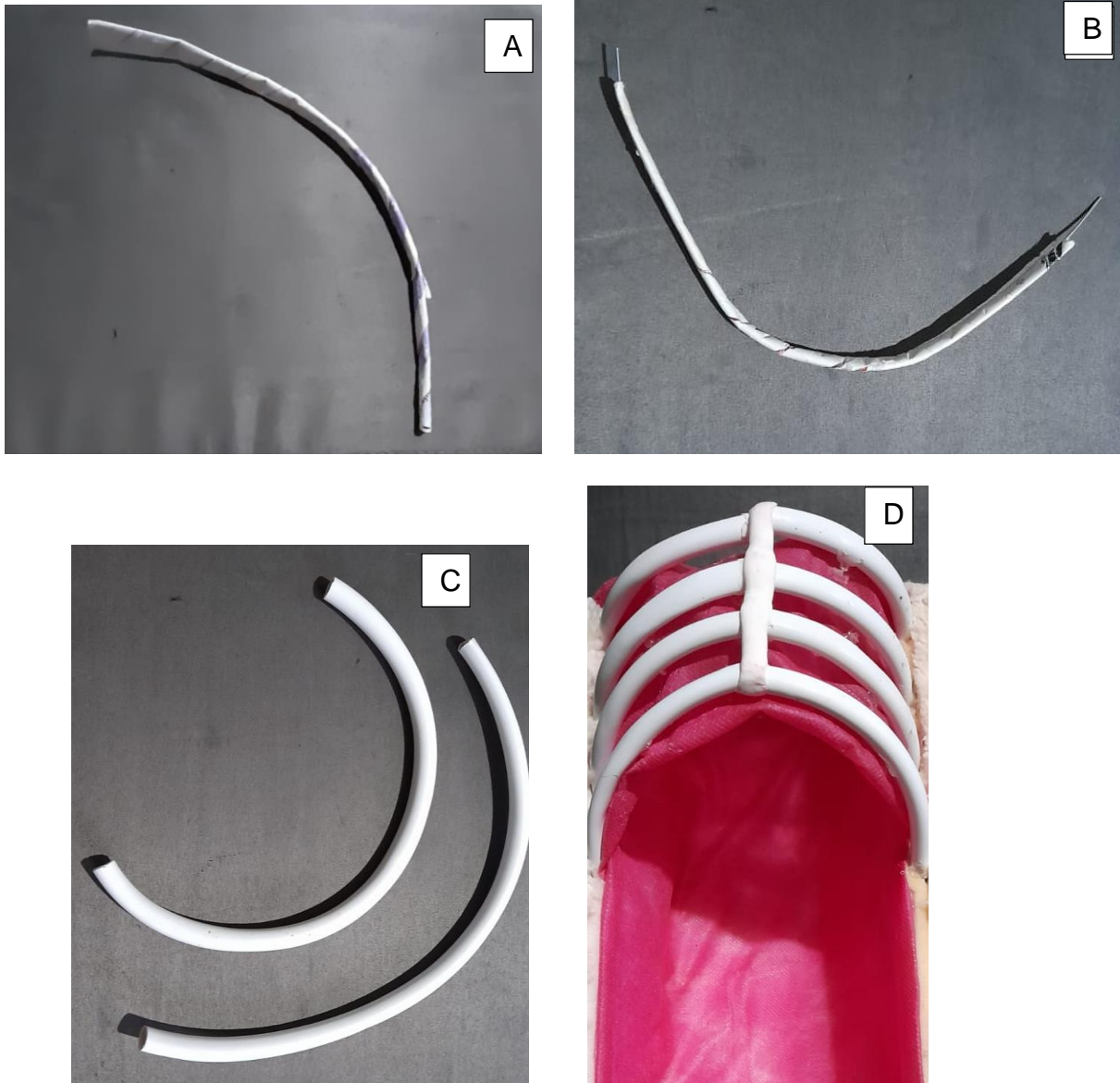
Figura 8- A) Imagem fotográfica da cavidade abdominal revestida com espuma 5mm de espessura na cor bege nas medidas de 42 x 32 cm. B) Imagem fotográfica da cavidade abdominal revestida com espuma e TNT na cor vermelho simulando o peritônio parietal.



FONTE: Do autor, 2023.

Para as partes ósseas do animal (últimas costelas que estão no início da cavidade abdominal cranial), foram confeccionados a partir de canudo finos de jornal; após foi inserido dentro desses canudos, arame galvanizado fio 18-1,25mm medindo 12cm para dar flexibilidade e arqueamento necessário ao material. Posteriormente, esses canudos aramados foram colocados dentro de mangueira branca de silicone Lorenzetti® cortadas em tamanho de 12cm, assim simulando as costelas. Foram utilizados do total 8 partes de mangueira de 12cm e para união central dessas “costelas” foi utilizada massa de EVA na cor branca representando o esterno (figura 9 A, B, C e D). Após, foram fixados a peça com cola instantânea.

Figura 9- A) Imagem fotográfica do canudo de jornal. B) Imagem fotográfica do canudo de jornal aramado. C) Imagem fotográfica da mangueira branca de silicone Lorenzetti® cortadas em tamanho de 12cm, simulando as costelas. D) Imagem fotográfica da simulação das costelas com mangueira branca de silicone Lorenzetti® unidas com massa de EVA branca.



FONTE: Do autor, 2023.

Com a finalização dos revestimentos da parte interna do abdômen, foi aplicado externamente em toda peça de gesso e com cola instantânea, 20g adesivo para artesanato número 3 TeKbond® e após, colado o tecido sherpa na cor bege, nas medidas 42 x 40 (figura 10).

Figura 10- Imagem fotográfica da peça de gesso revestido ventralmente com tecido sherpa.



FONTE: Do autor, 2023.

Na região central de abdômen, em plano longitudinal, foram fixados com cola instantânea 20g adesivo para artesanato número 3 TeKbond[®], dois tubos de látex cirúrgico número 204 Lemgruber[®], medindo cerca de 40cm de comprimento, no qual foram pintados com esmalte cremoso vermelho e azul Risqué[®], representando os vasos mais calibrosos do corpo, a artéria aorta e a veia cava (figura 11).

Figura 11- Imagem fotográfica da cavidade abdominal revestida de tecido não tecido (TNT) vermelho e dois tubos de látex cirúrgico na cor vermelho e azul, representando respectivamente, a artéria aorta e a veia cava.



FONTE: Do autor, 2023.

Em seguida foram confeccionados e colados com aplicador de cola quente profissional, grande, 40w bivolt, bastão grande MB[®] todos os órgãos que compõem a cavidade abdominal, dentre eles: fígado, vesícula biliar, estômago, intestino delgado, pâncreas, intestino grosso, baço, glândulas adrenais, rins, ureteres, bexiga, uretra, ovários, útero (sendo escolhido sexo feminino no caso do protótipo).

O fígado tem forma convexa e localiza-se na parte mais cranial do abdômen, principalmente em contato com o diafragma. Sua superfície visceral se orienta caudoventralmente e para a direita, e fica em contato com o estômago, duodeno, pâncreas e rim direito, e possuem seis lobos hepáticos. A partir daí, o órgão foi confeccionado em tecido suede na cor marrom lobo por lobo, preenchidos de lã de fibra sintética siliconada e depois unidos e costurados utilizando agulha de mão de material de liga de aço, número 20 Singer[®] e linha de costura, retrós na cor marrom, 100% poliéster, 91,4 metros- 100 jardas Maxxi[®]. No seu centro para a vesícula biliar, foi inserido um balão de festa de látex, tamanho 7 polegadas, de coloração verde e

preenchido com álcool em gel 70% Bionox[®] para dar volume ao órgão (figura 12). Após o órgão foi fixado com aplicador de cola quente profissional, grande 40w bivolt, bastão grande MB[®] na região cranial do abdômen.

Figura 12- Imagem fotográfica do fígado confeccionado de tecido poliéster e vesícula biliar de bexiga de látex.



FONTE: Do autor, 2023.

O estômago se localiza na região epigástrica da cavidade abdominal, pode ocupar regiões diferenciadas dependendo do seu conteúdo interno (vazio ou cheio). Este órgão se divide em três regiões distintas: o fundo gástrico; o corpo, região central entre as duas curvaturas, maior e menor; e o antropilórico, que é um canal que antecede o esfíncter pilórico (na região hipocondríaca direita) apresenta dois esfíncteres, a cárdia (comunicando com o esôfago) e piloro (que comunica com o duodeno). Assim foi confeccionado em duas camadas de tecido, o mais interno de tecido poliéster vermelho, preenchido de lã de fibra sintética siliconada, revestido externamente por mais uma camada do mesmo tecido na cor vermelho escuro, simulando assim as camadas do estômago, que no momento da sutura desse órgão, deve ser realizado em dois planos (figura 13).

Figura 13- Imagem fotográfica do estômago confeccionado de tecido poliéster em 2 camadas



FONTE: Do autor, 2023.

O intestino é um órgão oco de formato cilíndrico que se estende desde orifício piloro do estômago até o ânus, é responsável pela digestão do alimento, absorção de nutrientes, produção de neurotransmissores e hormônios, controle do sistema imunológico e a eliminação de toxinas. Está dividido em intestino delgado e intestino grosso. O intestino delgado se divide em duodeno, jejuno e íleo e o intestino grosso em ceco, cólons e reto.

Para confecção desse órgão foi utilizado tecido de poliéster de cor rosa; costurados em formato cilíndrico medindo 1.30 x 3cm e preenchidos com lã de fibra sintética siliconada (figura 14 A). O intestino delgado em menor calibre, foi adicionado na sua porção cranial, um pedaço de touca cirúrgica de TNT de coloração amarela simulando o pâncreas. Já no restante da extensão do intestino (jejuno, íleo) foi costurado em sua lateral uma renda transparente, maleável, e bem fina, simulando o mesentério. Na porção entre final de intestino delgado e grosso, foi adicionada uma estrutura confeccionada em formato de “vírgula”, de tecido poliéster rosa e preenchidos com lã de fibra sintética, sendo este o ceco. E para cólon (porção de maior calibre) também foi utilizado tecido de poliéster de cor rosa; costurados em formato cilíndrico e preenchidos com lã de fibra sintética, no entanto sem a adição da renda bege que simula o mesentério, pois não compõe essa porção do intestino.

O pâncreas é uma glândula mista também presente no sistema digestório alongada, de volume compacta e com estrutura tubo alveolar lobulado que

se localiza logo atrás do estômago, sendo dividido em três regiões: cabeça, corpo e cauda. Sendo a cabeça, posicionada na extremidade direita em contato com o duodeno e a cauda na extremidade esquerda ao lado do baço. Essa glândula, foi confeccionado de touca cirúrgica de TNT plissada amarela Prevemax[®], na qual foi fixado com aplicador de cola quente profissional grande 40w bivolt, bastão grande, MB[®] no estômago e duodeno[®] (figura 14 B).

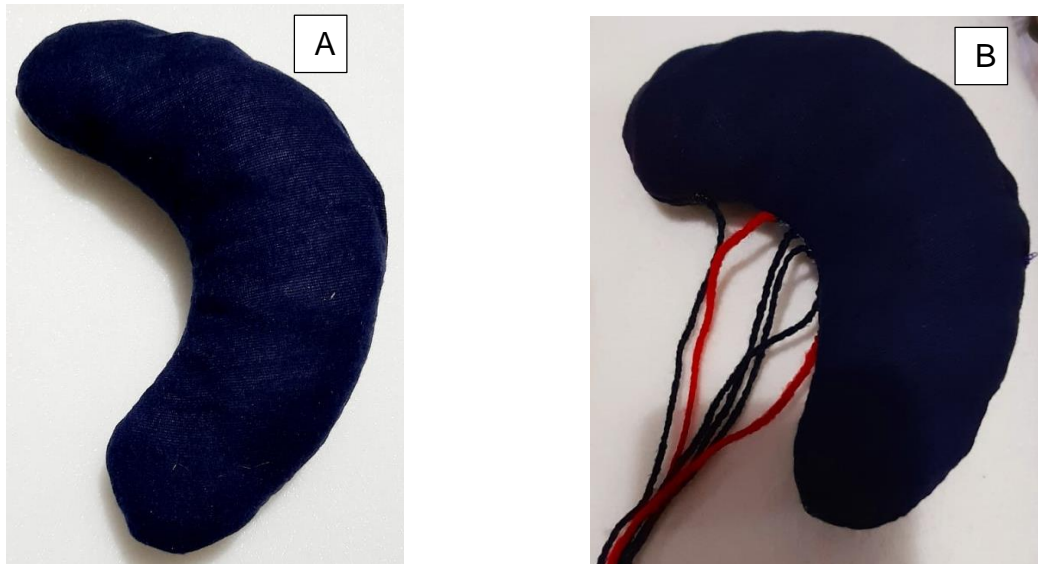
Figura 14- A) Imagem fotográfica do intestino completo (duodeno, jejuno, íleo, ceco, cólon, reto) confeccionado com tecido poliéster rosa e renda bege que simula mesentério. B) Imagem fotográfica do pâncreas de coloração amarela, posicionado entre estômago e duodeno



FONTE: Do autor, 2023.

O baço é um órgão que se localiza no quadrante cranial esquerdo, em posição ventral na cavidade peritoneal, próximo à grande curvatura do estômago, podendo variar de acordo com o preenchimento gástrico. Sendo assim, este órgão foi confeccionado com tecido de poliéster na cor azul escuro e com enchimento de lã de fibra sintética siliconada. A artéria esplênica, que dá o suprimento sanguíneo no baço e seus ramos (pancreático, gástricas, gastroepíploica), foram simuladas de linha de lã em cores azuis e vermelha, representando respectivamente veia e artérias (figura 15A e B).

Figura 15- A) Imagem fotográfica do baço confeccionado de tecido poliéster azul e enchimento de lã de fibra sintética siliconada. B) Imagem fotográfica do baço simulando irrigação (artéria esplênica, ramo pancreático, ramos gástricas, ramo gastroepíploica) feitas com linha de lã em cores azuis e vermelha, representando respectivamente veia e artérias.



FONTE: Do autor, 2023.

Os rins são órgãos que se encontram aderidos à musculatura retroperitoneal. O rim direito tem localização subcostal e posiciona-se cranialmente ao órgão contralateral, o que torna o acesso ao rim esquerdo mais fácil. Ambos foram confeccionados e modelados com massa de EVA no formato do órgão e revestidos tecido de poliéster roxo (figura 16)

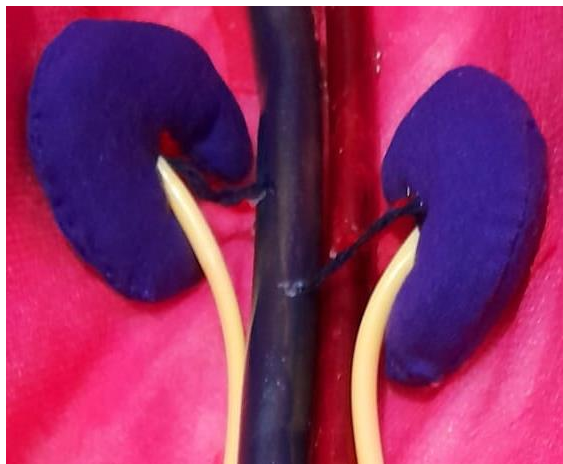
Figura 16- Imagem fotográfica dos rins confeccionados de massa de EVA e revestidos de tecido poliéster roxo.



FONTE: Do autor, 2023.

A irrigação do rim, artéria e veia renal (figura 17) foram confeccionadas com linha de lã de fibra sintética nas cores vermelha e azul respectivamente. Para os ureteres foram escolhidos, uma sonda de foley, de material de látex siliconada número 12 na cor amarela, na qual foram fixados em cada rim e na parte ventral da bexiga. Após, os rins foram posiciona sobre musculatura sublombar com cola quente.

Figura 17- Imagem fotográfica dos rins simulando irrigação, artéria e veia renal confeccionados de lã de fibra sintética siliconada nas cores vermelha e azul respectivamente e o ureter com sonda de látex siliconado número 12.



FONTE: Do autor, 2023.

Quanto a bexiga urinária, é um órgão musculomembranoso oco, no qual sua forma, tamanho e localização variam de acordo com a quantidade de urina que ela contém, no entanto quando vazia se localiza, principalmente, dentro da cavidade pélvica. Pode ser dividida em um ápice cranial, corpo intermediário e colo caudal, o qual é contínuo com a uretra.

A estrutura da vesícula urinária (figura 18) foi confeccionada a partir de dois balões de festa colocados um dentro do outro, assim simulando a camada externa e a mucosa da bexiga. Os balões escolhidos são de material de látex, tamanho 7 polegadas, na coloração vermelha, para assemelhar a cor real do órgão. Após colocar um balão dentro do outro, foi preenchido com álcool em gel e com corante amarelo simulando a urina. A quantidade de gel colocado dentro do balão foi calculada de acordo com o tamanho que o protótipo, simulava de um animal de aproximadamente 12kg, no qual produz 10ml/kg/hora de urina. Em seguida, para o fechamento da estrutura foi realizado um nó com a extremidade da bexiga e assim posicionada da região hipogástrica.

Figura 18- Imagem fotográfica da representação do trato urinário: rins, ureteres, bexiga e uretra.

Bexiga confeccionada de dois balões de festa tamanho 7 polegadas, na coloração vermelha colocados um dentro do outro, e uretra de ponta de sonda de foley número 12 na cor amarela.

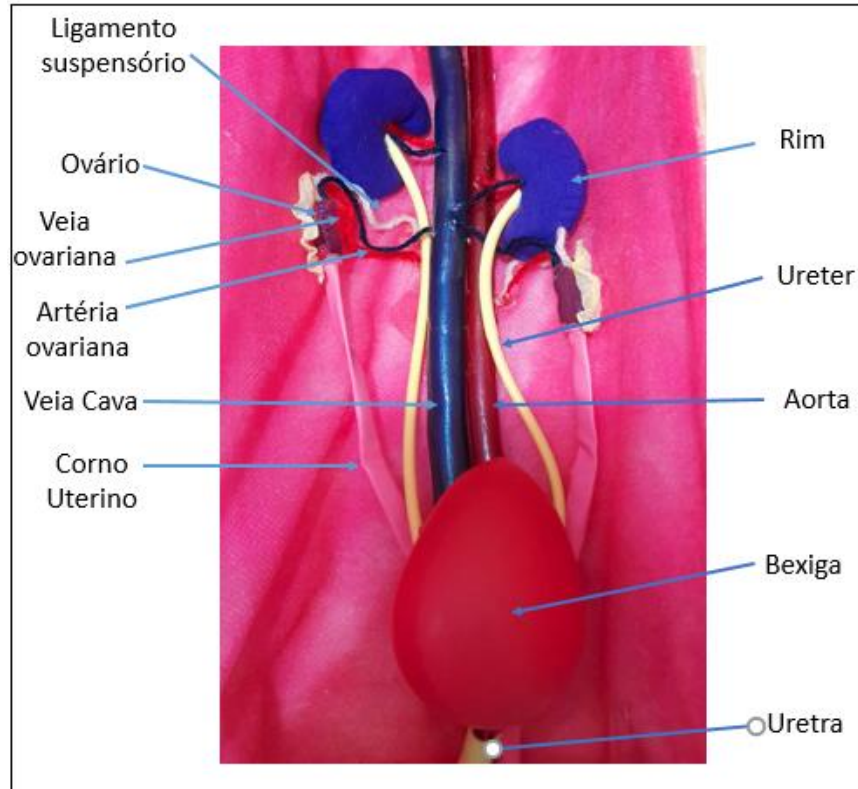


FONTE: Do autor, 2023.

Já uretra (figura 18) que faz o transporte da urina da bexiga para meio externo, apresenta o mesmo tecido da bexiga com a camada externa e a mucosa. Para sua confecção, foi utilizado uma sonda de foley, de material de látex siliconada número 12 na cor amarela.

O sistema reprodutor feminino é constituído de corpo do útero, cornos uterinos e ovários. Os ovários são envoltos pela túnica albugínea, localizada caudalmente ao polo de cada rim. O ovário direito situa-se em uma posição mais cranial que o esquerdo localizado dorsal ao cólon descendente, enquanto o ovário esquerdo se apresenta dorsalmente ao cólon descendente e ao baço. O pedículo ovariano inclui o ligamento suspensório, artéria e veia ovariana. Contudo, para a confecção dos cornos uterinos (figura 13) foram utilizadas duas bexigas de látex de festa, tipo palito, tamanho 260 polegadas e na cor rosa, na qual foram unidas em sua região distal constituição do corpo do útero. Já nas suas extremidades para representar o ovário foi utilizado de massa de EVA revestida de tecido poliéster na cor bordô, envoltos touca cirúrgica de TNT na cor amarela, representando a túnica albugínea e para o pedículo ovariano (ligamento suspensório, artéria e veia ovariana) foram utilizados linhas de lã de fibra sintética nas cores rosa claro, vermelha, azul respectivamente.

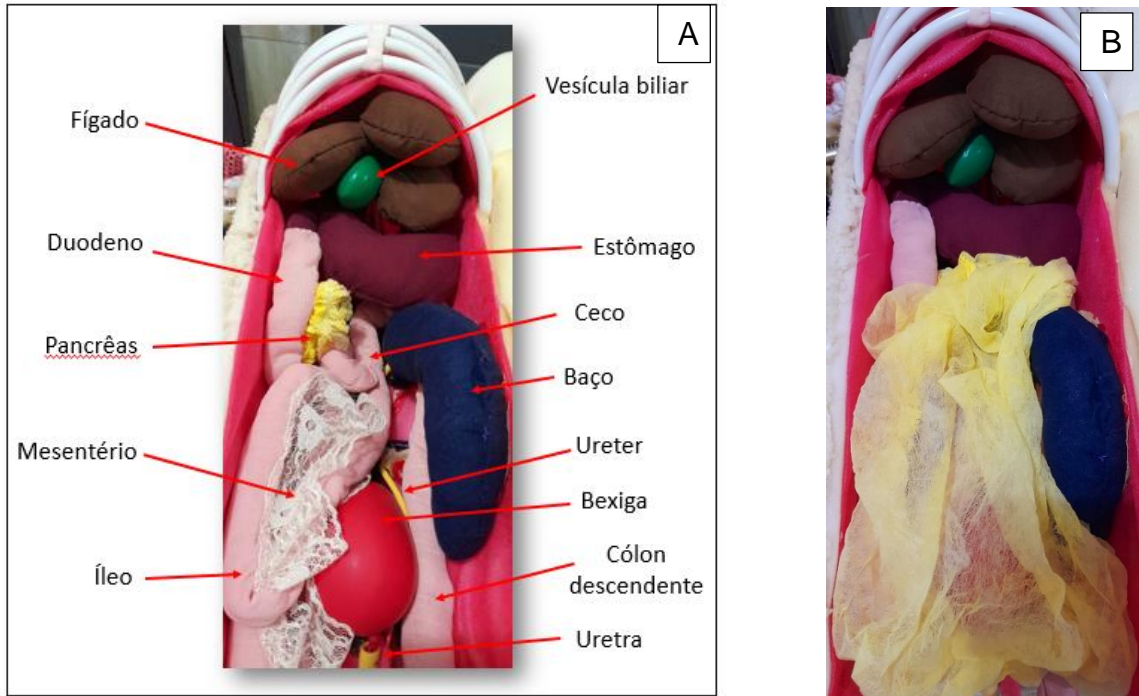
Figura 19- Imagem fotográfica da representação do trato urinário e o sistema reprodutor feminino. Ovários confeccionados de massa de EVA revestida de tecido poliéster na cor bordô, envoltos de touca cirúrgica de TNT na cor amarela, representando a túnica albugínea.



FONTE: Do autor, 2023

Após todos os órgãos serem dispostos na cavidade abdominal (figura 20 A), o omento que são dobras do peritônio, fina membrana que recobre a cavidade abdominal, foi confeccionada de touca cirúrgica de TNT plissada na cor amarela (figura 20 B) e assim recobrindo grande parte dos órgãos abdominais.

Figura 20- A) Imagem fotográfica da representação da cavidade abdominal de um canino com todos os órgãos abdominais representados pelas setas vermelhas. B) Imagem fotográfica da representação da cavidade abdominal de um canino com todos os órgãos abdominais revestidos de touca cirúrgica de TNT na cor amarela simulando o omento.



FONTE: Do autor, 2023.

Para a finalização do modelo alternativo, foi revestido a parte ventral com espuma, sendo a parte interna revestida de TNT na cor vermelho, simulando a musculatura abdominal (figura 21 A), a parte externa com tecido tipo plush soft na cor bege, simulando a pele do animal e sua extremidade fechada com espuma no formato do protótipo (figura 21 B e C).

Figura 21 - A) Imagem fotográfica do modelo alternativo da cavidade abdominal canina demonstrando os órgãos internos e revestimento de espuma na face ventral com TNT vermelho simulando a musculatura abdominal. B) Imagem fotográfica do revestimento da extremidade do modelo alternativo com espuma. C) Imagem fotográfica do revestimento externo do modelo alternativo com tecido tipo plush soft na cor bege simulando a pele e tecido sherpa simulando o pelo.



FONTE: Do autor, 2023.

O modelo designado como MATCAC (modelo alternativo para treinamento cirúrgico da cavidade abdominal de cão), já pode ser utilizado para treinamento de várias disciplinas da grade de Medicina Veterinária (figura 22 A e B).

Figura 22- Imagem fotográfica do protótipo MACAC (modelo alternativo da cavidade abdominal canina) A) Imagem fotográfica da vista longitudinal do modelo aberto. B) Imagem fotográfica do Vista longitudinal do modelo fechado.



FONTE: Do autor, 2023.

DISCUSSÃO

Com base na criação de CEUAS, CONCEA e exigências legais para a substituição de modelos alternativos do não uso de animais vivos em aulas, que despertou a metodologia alternativa proposta neste trabalho. A criação de um protótipo para treinamento de técnica cirúrgica, visando assim a substituição ao uso de animais vivos no ensino, diminuindo qualquer tipo de sofrimento e baseando na filosofia dos 3Rs (CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; TRÉZ, 2018).

A elaboração do “modelo alternativo para treinamento cirúrgico de abdômen de cão” conseguiu-se seguir a filosofia do 3Rs (*replace, reduce, refine*), principalmente o terceiro R (*refine*), criada por Russel; Burch (1959), Burchonde o objetivo é a utilização do protótipo para redução do uso de animais no ensino, bem como a sua substituição (PIMENTA; SILVA, 2001; CAZARIN, CORRÊA, ZAMBRONE, 2004; MOLANO, 2012; PAIXÃO, 2008; SILVA; SANTORI; MIRANDA, 2016; PEDRO 2021).

Apesar de Guimarães, Matera e Ribeiro, 2004, descreverem que a utilização de cadáveres quimicamente preservados seria um ótimo método de ensino

para a prática cirúrgica. Com a evolução da ciência e a proposta dos 3Rs, vimos que um modelo alternativo para ensino, se torna muito mais eficaz e vantajoso tanto em questão da integração do aluno as práticas das disciplinas quanto a construção do conhecimento científico e pensamento ético sobre o uso de animais (GUIMARÃES, MATERA E RIBEIRO, 2004; MATHEWS, 2011).

Com a elaboração e posterior aplicação, e utilização de métodos alternativos para esse ensino, assim como o protótipo anatômico desenvolvido nesse trabalho, irá permitir aos estudantes e profissionais em treinamento, a possibilidade de realizar exercícios que simulem situações reais, alcançando o mesmo grau de conhecimento quando comparado com estudantes que utilizaram técnicas convencionais. (DINIZ et al 2006; BUYUKMIHCI, 2007; FREITAS; ROSATO, 2011; PURIM et al, 2013; TUDURY; POTIER, 2013).

De acordo com Rodrigues (2012), os custos da maioria dos modelos de ensino aplicado à cirurgia veterinária, devem ser extremamente baixos e o ponto-chave para a elaboração destes métodos alternativos de ensino é a criatividade. Sendo assim, os materiais (gesso, bexiga, tecido, entre outros) utilizados para confecção do modelo são de simples acesso e baixo custo, o que facilita a produção e a substituição após vários treinamentos na mesma peça; corroborando com o autor, o protótipo do presente estudo foi desenvolvido com baixo custo e os materiais diversos foram escolhidos para simular cada órgão e sempre tentado a mais similaridade possível do real. Ao final da confecção do modelo alternativo realizado nesse trabalho, foi estimado um valor gasto em torno de \$ 10,00 (RODRIGUES, 2012).

Outro ponto importante a ser considerado, é que devido aos materiais serem de baixo custo; simples acesso e fácil confecção, o modelo pode ser desenvolvido pelo próprio estudante, se tornando uma forma de aprendizado desde a sua confecção até todo seu treinamento em diferentes disciplinas do curso, em concordância com Rodrigues (2012).

Assim como os manequins, DASIE- *Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises*, DASIE-C (*Dog Abdominal Surrogate for Instructional Exercises — Cervical Model*), "Jerry" K-9 CPR Mannikin, "Fluffy" Cat CPR Mannikin, *Advanced Airway "Jerry"*, K-9 IV Trainer, "Critical Care Jerry", "Critical Care Jerry", Suture Arm, Jerry Jr. " First Aid Trainer, CeePeR Dog, Life/form CPRDog, Sawbones, o modelo alternativo criado, não vai somente auxiliar nos ensinos de técnicas

cirúrgicas como pensado a princípio, mas também poderá ser benéfico nas disciplinas de anatomia, fisiologia, biofísica, semiologia técnica cirúrgica, teriogenologia e clínica cirúrgica de pequenos. Sendo assim, um excelente recurso prático nas aulas, com possibilidade de melhor explicação da topografia anatômica de cada órgão, treinamento de procedimentos e técnicas cirúrgicas (GREIF, 2003; FRAITAG, 2019; SZUPSZYNSKII; JOMORIR; LÉGAE, 2019)).

Assim como o modelo DASIE, o modelo alternativo de cirurgia proposto, foi confeccionado com espuma na sua cavidade abdominal, no entanto para o intestino, optou-se por um material mais maleável para se aproximar ao aspecto real, propiciando assim uma maior funcionalidade para o treinamento (GREIF, 2003; RODRIGUES; MENDES; SILVA, 2013).

O modelo alternativo confeccionado da cavidade de um canino obteve vantagens quando comparado ao *Plastic parenchymal abdominal organ models* (modelo humano também utilizado na veterinária) por utilizar de matérias mais maleáveis que o plástico para sua confecção, assim assimilando o mais próximo do real nos treinamentos de técnicas cirúrgica (GREENFIELD, et al, 1993; GREIF, 2003).

Com o desenvolvimento do novo modelo, também notou que a sua confecção não é de alto grau de dificuldade, podendo ser desenvolvido facilmente tanto por professores, estudantes e até público que não são da área da saúde diferente dos demais modelos *"Jerry" K-9 CPR Mannikin*, *"Fluffy" Cat CPR Mannikin*, *Advanced Airway "Jerry"*, *K-9 IV Trainer*, *"Criticaill Care Jerry"*, *"Criticaill Care Jerry"*, *Suture Arm*, *Jerry Jr. " First Aid Trainer*, *CeePeR Dog* que requerem de vários detalhes, que se torna difícil a sua confecção (GREIF, 2003; FRAITAG, 2019; SZUPSZYNSKII; JOMORIR; LÉGAE, 2019).

CONCLUSÃO

Com o presente estudo, conclui-se que o modelo alternativo proposto para treinamento cirúrgico é de suma importância e tem inúmeras vantagens, não só para o treinamento do estudante em várias disciplinas, mas como para sociedade, impactando diretamente da redução do uso de animais.

O protótipo desenvolvido propicia um método alternativo para ensino cirúrgico de baixo custo, com materiais de fácil acesso e seu desenvolvimento totalmente factível por estudantes. Neste modelo é possível substituir os materiais e ser utilizado mais de uma vez em outras disciplinas.

Espera-se que a introdução deste método alternativo no ensino possa contribuir com a formação de profissionais de medicina veterinária, provendo-lhes maior aprendizado e familiaridade com a anatomia topográfica de cada órgão e maior segurança para realização da técnica cirúrgicas e ser introduzido na rotina de aulas práticas de várias disciplinas de Medicina Veterinária e a confecção de novos modelos de treinamento, como; cavidade torácica, crânio, membro torácico e pélvico.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, A. T.; SILVA, H. F.; SEREN, H. O aprimoramento de técnicas de conservação de peças anatômicas: a técnica inovadora de plastinação. Revista EPeQ/FAFIBE, Bebedouro, v. 4, n. 1, p. 81–85, 2012.

BALCOMBE, J. "The use of animals in higher education: Problems, alternatives & recommendations" The Humane Society of United States, 2000. Disponível em [https://www.academia.edu/2918798/The Use of Animals in Higher Education Problems Alternatives and Recommendations](https://www.academia.edu/2918798/The_Use_of_Animals_in_Higher_Education_Problems_Alternatives_and_Recommendations).

BRASIL. Lei Nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. Diário Oficial da União de 9 de outubro de 2008, Seção 1, Pág. 8, 2008. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/11794.htm

BRASIL – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Portaria Nº 3.586, de 30 de junho de 2017. Renova a Rede Nacional de Métodos Alternativos – RENAMA e dá outras providências. Diário Oficial da União de 6 de julho de 2017, Seção 1, Pág. 8, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/11794.htm

BUYUKMIHCI, N. C. Non-violence in surgical training. Revista electrónica de Veterinaria, Málaga, v. 8, n. 12B, p. 1–35, 2007.

CAZARIN, K. C. C.; CORRÊA, C. L. ZAMBRONE, F. Redução, refinamento e substituição do uso de animais em estudos toxicológicos: uma abordagem atual. Revista Brasileira de Ciência Farmacêuticas v.40(3), p. 289-299, 2004.

DINIZ, R.; DUARTE, A.L.; OLIVEIRA, C.A.; ROMITI, M. Animais em Aulas Práticas: Podemos Substituí-los com a Mesma Qualidade? Revista Brasileira de Educação Médica. Vol30, nº 2, p.31-41, 2006.

FESTING, M.F. "et al". Reducing the Use of Laboratory Animals In Biomedical Research: Problems and Possible Solutions. Atla 26, p. 283-301, 1998.

FREITAG et al. Confecção de modelo de baixo custo para treinamento de ressuscitação cardiopulmonar em cão. v.13, n.7, a371, p.1-6, Jul., 2019.

FREITAS, A.I.A. e ROSATO, G.R. Estudo ético e científico sobre o uso de métodos alternativos no ensino de práticas cirúrgicas na Medicina Veterinária. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 9, Ed. 156, Art. 1053, 2011.

GOLDIM JR, RAYMUNDO MM. Aspectos Históricos da Pesquisa com Animais Pesquisa em Saúde e os Direitos dos Animais. 2 ed. Porto Alegre: HCPA, 1997.

GREENFIELD, “et al”. Development of Parenchymal Abdominal Organ Models for Use in Teaching Veterinary Soft Tissue Surgery. *Veterinary Surgery*. Volume22, Issue5 September, Pages 357-362, 1993

GREIF, S. Alternativas ao uso de animais vivos na educação pela ciência responsável. São Paulo: Instituto Nina Rosa, 2003.

GREIF, S; TRÉZ, T. A verdadeira face da experimentação animal. Rio de Janeiro: Sociedade Educacional “Fala Bicho”, p.200, 2000.

GUIMARÃES DA SILVA, R. M.; MATERA, J. M.; RIBEIRO, A. A. C. M. Preservation of cadavers for surgical technique training. *Veterinary surgery*, v. 33, n. 6, p. 606–8, 2004.

GUIMARÃES, M.V; FREIRE, J.E; MENEZES.L. Utilização de animais em pesquisas: breve revisão da legislação no Brasil. *Rev. Bioét.* 24 (2), May-Aug 2016, <https://doi.org/10.1590/1983-80422016242121>

JUKES, N.; CHIUUA, M. Types of alternative and their pedagogical impact. In:_____. From guinea pig to computer mouse: alternative methods for a progressive, 19 humane education, 2a. ed, Leicester: International Network for Humane Education (InterNICHE),p. 9-26, 2006.

MATHEWS, K.G. “et al”. Preparation of canine and feline cadavers for surgical laboratories. *Veterinary Surgery*, Philadelphia, v.39, p.224- 225, 2010

MOLANO, R. Utilização de animais no ensino e na pesquisa *Cadernos. Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, nº 67, dez, p. 14-20, 2012.

MORETTO, L.D.; STEPHANO, M.A. Métodos alternativos ao uso de animais em pesquisa reconhecidos no Brasil. São Paulo: Limay, p. 732, 2019.

NETO, JMC, “et al”. Bastidor aplicado ao ensino da técnica cirúrgica veterinária – síntese dos tecidos. *Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação*; 10(32); 16-21, 2012.

PAIXÃO, R.L. Métodos substitutivos ao uso de animais vivos no ensino-repensando o que aprendemos com os animais no ensino. *Ciências Veterinárias nos Trópicos*, Recife, v.11, s.1, p.88-91, 2008.

PAIXÃO, R. L. Os desafios das comissões de ética no uso de animais. I Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-Estar Animal e I Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal. Recife-PE, p. 85-87, 2008.

PAIXÃO, RITA. L; SCHRAMM, FERMIN R. Experimentação Animal- razões e emoções para a ética. *Série Biblioteca*, v 10, 2008. 189 f.

PEDRO, D.A. Métodos alternativos ao uso de animais em ensino e pesquisa: evolução e panorama atual do Brasil. *Enciclopédia Biosfera*. Jandaia-GO, v.18 n.37; p. 342 2021.

PIMENTA, L. G.; SILVA, A. L. DA. Ética e experimentação animal. Acta Cirúrgica Brasileira. São Paulo, v. 16, n. 4, p. 255–260, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502001000400012>>.

PURIM KSM, SANTOS LDS, MURARA GT, MALUF EMCP, FERNANDES JW, SKINOVSKY J. Avaliação de treinamento cirúrgico na graduação de medicina. Rev Col Bras Cir. 2013;40(2):152-6.PMid:23752643. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69912013000200012>>

RODRIGUES, D.F. Novas perspectivas para o ensino de cirurgia em medicina veterinária. Seminários aplicados. Goiânia, 2012. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/1%C2%BA_SEMIN%C3%81RIO-DANILO_FERREIRA_RODRIGUES.pdf?1352294720

RODRIGUES, D.F; MENDES, F.F; SILVA; L.A Alternativas ao uso de animais no ensino da cirurgia veterinária e a Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás: revisão. Medicina Veterinária, Recife, v.7, n.3, p.47-58, 2013.

SILVA, R. M. G. DA; MATERA, J. M.; MACIEL RIBEIRO, A. A. C. Avaliação do método de ensino da técnica cirúrgica utilizando cadáveres quimicamente preservados. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, v. 3, p. 95–102, 2003.

SILVA, R.M.; SANTORI, R.T.; MIRANDA, J.C. Experimentação animal e ensino. Revista Saúde e Biologia, v. 11, n. 1, p. 90-100, 2016. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/2032>.

SANTOS “et al”. Principais métodos de fixação de peças para estudo anatômico: uma revisão de literatura. Arquivos do MUDI, v 21, n 01, p. 19-25, 2017.

STEFANELLI, LUCIA C. Experimentação Animal: Considerações éticas, científicas e jurídicas. Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. v 15, nº.1, p.187-206, 2011.

SZUPSZYNSKII. C. C.; JOMORIR. K.; LÉGAE. O uso do manequim canino critical care jerry® por alunos da faculdade Doutor Francisco Maeda – FAFRAM. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 14, n. 2, p. 48-48, 29 ago. 2016

TRÉZ, T.A. Considerações sobre o conceito dos 3Rs e o potencial conflito com novas compreensões do animal experimental. Revista Brasileira de Zoociências, v. 19, n. 2, p. 97-113, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24741>>

TUDURY E. A; POTIER, G. M. Métodos alternativos para aprendizado prático da disciplina técnica cirúrgica veterinária. I Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-Estar Animal e I Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal. Recife-PE, p. 92-95, 2008.