UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO CIRÚRGICO EM CADÁVERES PRESERVADOS COM SOLUÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO A 30%.

Luiza Sousa da Silva

Orientador: Prof. Dra. Ana Carolina Mortari

BRASÍLIA - DF

2023

LUIZA SOUSA DA SILVA

Avaliação do treinamento cirúrgico em cadáveres preservados com solução de cloreto de sódio a 30%.

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Orientador (a): Profa. Dra. Ana Carolina Mortari

BRASÍLIA - DF

2023

Sousa da Silva, Luiza
SS586a Avaliação do treinamento cirúrgico em cadáveres preservados com solução de cloreto de sódio a 30%. / Luiza Sousa da Silva; orientador Ana Carolina Mortari. -- Brasília, 2023.
33 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) -- Universidade de Brasília, 2023.

1. Cirurgia Veterinária. 2. Conservação de cadáver. 3. Anatomia . I. Mortari, Ana Carolina, orient. II. Título.

Nome do Autor: Luiza Sousa da Silva

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Avaliação do treinamento cirúrgico em cadáveres preservados com solução de cloreto de sódio a 30%.

Ano: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor

_____

Luiza Sousa da Silva

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: SILVA, Luiza Sousa

Título: Avaliação do treinamento cirúrgico em cadáveres preservados com solução de cloreto de sódio a 30%.

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Avaliação em 17/07/2023

Banca Examinadora:

Prof. Dra Ana Carolina Mortari Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: _____ Assinatura: _____

M.V. Esp. Jeniffer Mendes da Silva Freire Instituição: Hospital Veterinário Dr. Antônio Clemenceau

Julgamento: _____ Assinatura: _____

M.V. Mayara Cauper Novaes Instituição: Faculdade de Medicina Veterinária da Anclivepa

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À toda minha família, especialmente à minha mãe, meus amigos e à Cora e Cristal. Sou incessantemente grata por vocês me acompanharem nesta jornada!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, minha mãe, Luzerí, que sempre esteve do meu lado me apoiando de todas as formas para que eu conseguisse alcançar meus sonhos e objetivos. Minha “dinda”, Eridan, que constantemente me incentivou a não desistir mesmo quando tudo estava tão difícil, me dava bons conselhos para prosseguir. E minha falecida Avó Maria que sempre transmitiu um amor singelo e cuidadoso com todos os animais.

Aos meus amigos que a Medicina Veterinária da UnB me apresentou, muito obrigada por me acompanharem nessa jornada, unidos conseguimos enfrentar os desafios da graduação até o fim, com muito companheirismo e leveza.

Aos meus amigos da vida que estiveram ao meu lado sempre tentando contornar as situações com bom humor e colaborando muito para minha saúde mental.

Aos profissionais que acompanhei durante todo o trajeto do curso. Principalmente a instituições incríveis que conheci acompanhando a Dra. Paula Dutra no estágio final, que foi um divisor para o meu caminho dentro da veterinária e ao HVEP (Hospital Veterinário Público de Brasília) onde conheci vários profissionais maravilhosos e que me receberam de braços abertos.

Às clínicas particulares que estagiei anteriormente e ao laboratório de patologia Veterinária da UnB que colaboraram para que essa pesquisa ocorresse.

À professora Ana Carolina que me orientou da melhor forma possível e deu a oportunidade de dar continuidade a este projeto incrível para melhorar muito o cenário do ensino da Clínica Cirúrgica Veterinária.

E por fim não posso deixar de agradecer aos pets que passaram pela minha vida, Barney que me acompanhou por 10 anos e foi um dos maiores incentivos para cursar Medicina Veterinária. Cora e Cristal chegaram posteriormente, durante a pandemia e foram essenciais para chegar até o final deste percurso bem.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 8
RESUMO 9
ABSTRACT 10
1. **INTRODUÇÃO** 11
2. **REVISÃO DE LITERATURA** 12
    2.1 ENSINO DE TÉCNICA CIRURGICA 12
    2.2 TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO DE CADÁVERES UTILIZADAS NA MEDICINA VETERINÁRIA 14
3. **MATERIAIS E MÉTODOS** 15
4. **RESULTADOS** 18
5. **DISCUSSÃO** 21
6. **CONSLUSÃO** 24
7. **REFERÊNCIAS** 26
8. **ANEXO** 31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A: Artéria carótida comum externa canulada agulha 13 x 4,5 mm com torneira de 3 vias. B: Artéria carótida comum externa canulada agulha 40 x 12 mm. 15
Figura 2 - A: Cadáver 6 com coloração esverdeada (setas) transparecendo pela pele do abdômen. B: Cadáver 1 com áreas de descolamento da pele (círculos) 17
Figura 3 – A: Cadáver 5 na realização da 1ª lavagem (17/01/2023), 1 dia após a aplicação da solução. B: 6ª e última lavagem (06/02/2023), seguido pelo início do processo de cura. Fonte: Arquivo Pessoal.....17
Figura 4 - A: Incisão pré retro umbilical durante experimento no Cadáver 5. B: Cavidade abdominal do Cadáver 4, 35 após fim da cura. C: Realização de Cistotomia no Cadáver 5. D: Submucosa intestinal (seta) do cadáver 7. Fonte: Acervo Pessoal 19
Figura 5 - Gráfico de análise da importância do usode treinamento das técnicas cirúrgicas em cadáveres, gerado via Google Forms. Fonte: Google *Forms*.....20

RESUMO

O principal objetivo do ensino das técnicas cirúrgicas é proporcionar ao aluno a oportunidade de desenvolver e aprimorar suas habilidades por meio do treinamento prático, com o auxílio de métodos adequados e ambiente que propicie aprendizado (BOYAJIAN et al., 2020; MAZZALI, 2022). A prática em cadáveres é um dos métodos alternativos para o ensino da cirurgia veterinária e que visa substituir a utilização de animais vivos sem desfavorecer o aprendizado por manter a anatomia real. O uso de cadáveres pode requerer uma forma de conservação, em diversos laboratórios para estudo de anatomia e cirurgia no Brasil e em outros países utilizam-se cadáveres congelados geralmente em condições impróprias e em processo de autólise, ou então preservados com uso de substâncias tóxicas, especialmente formaldeído a 10%, o qual pode causar irritação na pele, mucosas e conjuntivas oculares, além ser considerado agente cancerígeno e teratogênico e gerar resíduos que contaminam o solo e reservatórios das águas (IARC , 1995; ZERO, 2021; FLÓRIO, 2022). Diante desse contexto, podem ser adotados métodos alternativos sem toxicidade, como por exemplo o uso do cloreto de sódio 30%. Que além do baixo custo, não causa danos à saúde nem ao meio ambiente. Este estudo teve como objetivos avaliar a viabilidade de cadáveres de cães e gatos preservados em solução de cloreto de sódio a 30% (de OLIVEIRA, 2014; FERREIRA et al., 2021) e para treinamento de técnicas operatórias de tecidos moles por meio de questionários após a execução das mesmas por cirurgiões veterinários.

Palavras chaves: Cirurgia, Anatomia, Conservação, Cadáver, Cães, Gatos.

ABSTRACT

One of the main purposes of teaching surgical techniques is to provide students with the opportunity to develop and increase their skills through pratical training, with support of appropriate methods and a conducive learning (BOYAJIAN et al., 2020; MAZZALI, 2022). The practice on cadavers is one of the alternative methods for teaching veterinary surgery, aiming to replace the use of live animals without compromising learning by maintaining real anatomy. The use of cadavers may require a preservation method, and in several anatomy and surgery laboratories in Brazil and other countries, frozen cadavers are usually used under improper conditions and in a state of autolysis, or preserved using toxic substances, especially formaldehyde 10%, which can cause skin irritation, mucous membrane irritation, and eye irritation, in addition to being considered a carcinogenic and teratogenic agent and generating waste that contaminates soil and water reserves (ZERO, 2021; FLÓRIO, 2022). Given this context, non-toxic alternative methods can be adopted, such as the use of 30% sodium chloride solution, which in addition to being cost-effective, doesn't cause harm to health or the environment. This study aimed to evaluate the feasibility of preserving dog and cat cadavers in a 30% sodium chloride solution (de OLIVEIRA, 2014; FERREIRA et al., 2021), and for training soft tissue surgical techniques through questionnaires administered to veterinary surgeons after performing the proceedings.

Key words: Surgery, Anatomy, Conservation, Cadaver, Dogs, Cats.

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Técnica e Clínica Cirúrgica fazem parte das disciplinas obrigatórias no curso da Medicina Veterinária e que tem por objetivo estudar as doenças e manobras para intervenções cirúrgicas, visando o tratamento das afecções (MATERA, 2008). A prática do treinamento constante é fundamental para que Médicos Veterinários desenvolvam habilidades e destreza cirúrgica. Desta forma as técnicas cirúrgicas serão efetuadas de forma mais eficiente e proporcionando um melhor resultado pós-operatório (MARTINS, 2015).

O uso de cadáveres para estudo dos procedimentos cirúrgicos é de ampla utilização no ensino da medicina veterinária de diversas universidades (DUFFEE, 1999; MATERA, 2008), e para conservação destes cadáveres muitos laboratórios fazem uso do formaldeído (CH2O), substância química orgânica que apresenta boa penetração nos tecidos e evita decomposição dos cadáveres. No entanto, desde 1995 a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classificou o formaldeído como agente cancerígeno e teratogênico, além de outros efeitos causados pela sua manipulação tais como irritação na pele, mucosas e conjuntivas oculares. O formaldeído é volátil, podendo ser inalado e absorvido no trato respiratório superior. Além de problemas inerentes e riscos à saúde, essas técnicas de preservação removem a cor e a textura original dos tecidos, deixando-os com a coloração pálida e a textura rígida (ZÓFOLI, 2017; MARTINS, 2015; FLÓRIO, 2022).

Frente à toxicidade apresentada pelo uso de formaldeído, evidencia-se a necessidade de se buscar outros métodos de conservação de cadáveres para uso didático. Algumas técnicas alternativas promovem manuseio sem toxicidade, como uso de Glicerol 95% (SCHMITT e FIORIN, 2020). A Glicerina Pura (Glicerol 95%) promove preservação da morfologia, facilitando a identificação de várias estruturas, além disso é inodora e não é carcinogênica. Porém possui um elevado custo, tornando-se inacessível para muitos laboratórios (ZÓFOLI, 2017).

Outra técnica de baixo custo, sem uso de substâncias tóxicas e com melhores resultados quanto à coloração, textura e elasticidade dos tecidos e órgãos, encontra-se o método de preservação de cadáver com uso de cloreto de sódio a 30% desenvolvido por Oliveira (2014), Esta técnica é baseada na conservação de alguns tipos de alimentos. Durante cinco anos de estudo, a técnica de preservação de

cadáveres com solução salina hipersaturada não promoveu nenhum crescimento bacteriano e/ou fúngico nos testes de cultura (OLIVEIRA, 2014). Com a intenção de aprimorar esta técnica de conservação, Rocha (2016) associou ao método o uso de álcool etílico glicerinado para fixação. A glicerina possui atividade fungicida e bactericida, melhorando a conservação do cadáver e preservando a coloração e morfologia original do animal (KARAM et al., 2016). O álcool etílico possui afinidade e capacidade de penetração tecidual e, quando combinado com a glicerina colabora na retirada de água dos tecidos e permitindo sua absorção (RODRIGUES, 2005; KIMURA e CARVALHO, 2010; ZÓFOLI, 2017). Estas soluções utilizadas não conferem riscos teratogênicos e nem cancerígenas, além de manterem as peças anatômicas viáveis para prática por um período de até oito meses em câmara fria (ROCHA, 2016).

Considerando a importância do treinamento cirúrgico em cadáveres na formação de alunos de graduação e médicos veterinários cirurgiões, o objetivo deste estudo foi avaliar as vantagens do treinamento em cadáveres preservados com o Método de Conservação usando solução salina a 30% por cirurgiões experientes por meio de questionário após a execução das técnicas cirúrgicas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ENSINO DE TÉCNICA CIRÚRGICA

Segundo o Ministério da Educação, existem 536 cursos de Medicina Veterinária ativos. Atualmente, o Brasil é um dos países com maior número de cursos e profissionais no mundo. São 536 escolas com autorização de funcionamento, 22 no modelo Ensino a Distância (EaD) (WOUK et al, 2022). Nas instituições de ensino onde disciplinas obrigatórias envolvem práticas cirúrgicas em diversas espécies animais, com foco especial em cães, bovinos e cavalos, cabe aos educadores a responsabilidade de auxiliar os alunos no desenvolvimento de habilidades e destreza necessárias para realizar procedimentos cirúrgicos básicos. Isso ocorre nas disciplinas de Técnica Operatória nos cursos de graduação das áreas de Medicina, Medicina Veterinária e outras profissões relacionadas à saúde (MATERA, 2008).

O desenvolvimento de habilidades técnicas é um assunto de extrema importância quando se trata da educação em cirurgia veterinária. Procura-se explorar

novos caminhos no ensino, por meio de abordagens inovadoras, visando aprimorar a diversidade e a complexidade do conhecimento médico cirúrgico. As opções de ensino alternativas têm sido objeto de estudos e discussões nos últimos anos. Inúmeros métodos alternativos têm sido propostos para o ensino e treinamento da técnica cirúrgica, tais como vídeos, programas interativos, dispositivos e modelos para o treinamento de suturas, modelos de estruturas anatômicas, cadáveres preservados, peças de abatedouros e simuladores virtuais, entre outros (DE ANDRADE, 2021; SMEAK, 2007). Os modelos mencionados possibilitam o treinamento de diversas técnicas cirúrgicas, abrangendo os aspectos essenciais da cirurgia, como diérese, hemostasia e síntese.

As abordagens alternativas utilizadas no ensino da cirurgia veterinária são métodos que buscam substituir o uso de animais vivos, sem comprometer a qualidade da aprendizagem (RODRIGUES et al., 2013). De acordo com De Andrade (2021) o uso de modelos confeccionados artesanalmente são eficientes para objetivo de treinamento, podem ser reaproveitados e são de baixo custo, entretanto limita a visualização completa das estruturas adjacentes a serem observadas durante a cirurgia.

Para OLSEN et al (1996) a incorporação de vídeos para demonstração das técnicas tem um impacto positivo na compreensão dos conceitos gerais e facilita a aprendizagem técnica, contribuindo assim para a execução das manobras cirúrgicas.

Em um estudo desenvolvido por CARPENTER et al (1991) com objetivo de avaliar a qualidade sutura de enteroanastomose, foram divididos 2 grupos, em que o grupo I realizou a técnica em animais vivos anestesiados e o outro grupo em cadáveres frescos. Durante a execução da técnica, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre o grupo I que realizou a técnica em cães vivos anestesiados e o grupo II que realizou em cadáveres frescos, demonstrando que a utilização de animais vivos podem ser substituídos por cadáveres sem prejudicar a aprendizagem dos alunos (CARPENTER et al, 1991; MATERA, 2008).

Outra consideração importante se refere à redução do estresse do estudante durante os procedimentos cirúrgicos em cadáveres, promovendo um aumento na confiança e satisfação dos alunos. No entanto, é importante ressaltar que a fonte de cadáveres seja ética, garantindo que os animais sejam submetidos à eutanásia por razões médicas, morte natural ou acidentes (ZERO, 2021; KNIGHT, 2007).

2.2. TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO DE CADÁVERES UTILIZADAS NA MEDICINA VETERINÁRIA

Existe a necessidade de utilizar uma técnica de conservação anatômica que permita a preservação realista do cadáver por longos períodos, atendendo não apenas aos propósitos do estudo anatômico, mas também aos aspectos cirúrgicos e clínicos. Incentivando a ciência experimental a desenvolver protocolos que auxiliem os anatomistas na preparação de cadáveres, suprindo assim essa nova demanda com qualidade (ZERO, 2021).

Nos dias atuais, os laboratórios de anatomia dispõem de uma ampla gama de técnicas que auxiliam na preservação dos tecidos animais para estudo. No entanto, a utilização frequente de produtos químicos altamente tóxicos e prejudiciais à saúde, como o formaldeído, assim como os custos elevados associados a algumas dessas técnicas, podem dificultar sua utilização. A conservação com a solução de formaldeído a 10% é frequentemente utilizada devido à sua relação custo-benefício favorável e à durabilidade das peças. O formaldeído possui propriedades antifúngicas e bactericidas. Esse é um produto químico líquido à temperatura ambiente, com pH entre 2,8 e 4. (SILVA, 2018).

Com objetivo de se reduzir custos e toxicidades estão sendo desenvolvidas outras técnicas para conservação de cadáveres. Entre estas técnicas destacam-se a glicerinização que é um método o qual utiliza glicerol com 95% de pureza, este método confere menos riscos porém tem um custo muito elevado. Já o uso da solução de Larssen a qual é composta por Fomaldeído 10%, glicerina líquida, hidrato de cloral, sulfato de sódio, bicarbonato de sódio, cloreto de sódio e água destilada (KRUG et al, 2011; GRECCO, 2020).

O álcool 70% também é frequentemente utilizado em laboratórios veterinários para conservação de peças. Embora não seja tóxico, requer reposição periódica pois é uma solução volátil. Essa necessidade de manutenção dificulta a conservação de peças maiores, gerando maior custo (SILVA, 2018).

A técnica de solução salina a 30% é caracterizada pela sua baixa volatilidade e menor custo. Segundo Oliveira (2014) deste método quando combinado com solução Etílica composta por Álcool etílico absoluto e 5% de Glicerina pura, torna possível o alcance da desidratação do cadáver de forma que seja proporcionado leveza, permitindo coloração das peças que se assemelham ao natural e viabiliza um

maior período de conservação do mesmo (KRUG et al, 2011), além de efetividade na preservação dos cadáveres, não sendo observadas contaminações.

Apesar dos métodos de conservação terem sido previamente descritos na literatura, é essencial avaliar a viabilidade de diferentes métodos de conservação e manutenção de peças anatômicas cadavéricas, visando desenvolver uma metodologia que reduza o uso de solução de formaldeído, diminua a toxicidade e os custos associados aos laboratórios de cirurgia.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira etapa do experimento foram coletados oito cadáveres (numerados de 1 a 8) congelados frescos (5 cães e 3 gatos) provenientes de descarte de clínicas veterinárias particulares e do Hospital Veterinário Público de Brasília-DF, pesando entre 3,65 e 9,550 quilos de peso corporal, sem alterações graves aparentes, tais como fraturas, traumas abdominais ou torácicos.

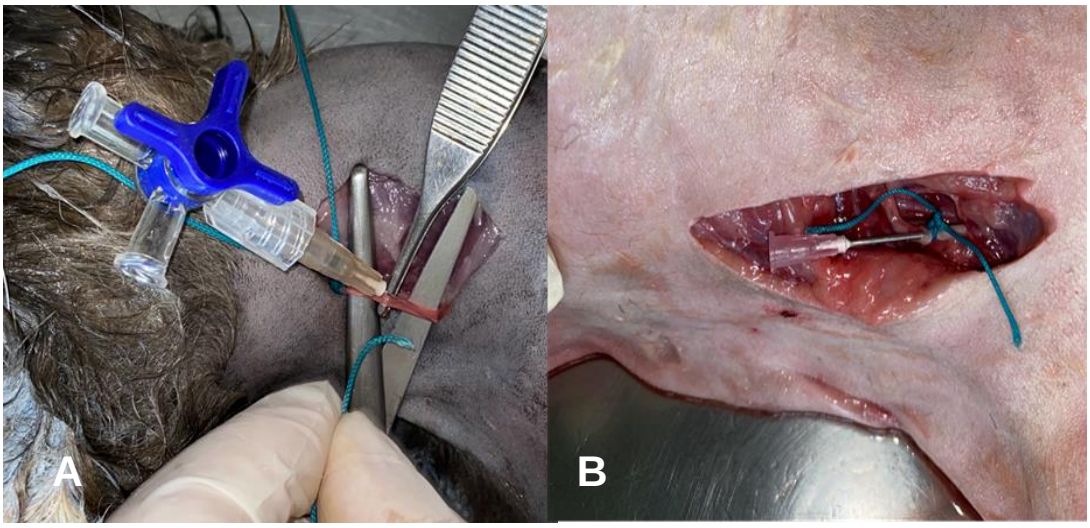


Figura 1 - A: Artéria carótida comum externa canulada (agulha 13 x 4,5 mm) com torneira de 3 vias. B: Artéria carótida comum externa canulada (agulha 40 x 12 mm). Fonte: Arquivo pessoal.

Antes da aplicação da técnica de conservação, os cadáveres passaram por um descongelamento lento em câmara fria com temperatura de 6ºC, por cerca de três a cinco dias. Posteriormente, os animais foram totalmente tricotomizados e uma incisão na região ventro-lateral do pescoço foi realizada para dissecação da artéria carótida

comum (CANELAS et al., 2019). A artéria carótida comum externa foi isolada (Figura 1A) e uma cânula fabricada utilizando uma agulha de calibre variando entre 25x7 a 40x16G de acordo com o tamanho do animal, após foi introduzida e acoplada a uma torneira de três vias (Figura 1B) para infusão da solução de lavagem, composta de álcool etílico puro com 5% de glicerina, infundida na dose de 150 ml/kg de peso corporal. Em seguida, a solução de fixação composta de 200g/L de cloreto de sódio, 10g/L de nitrito de sódio e 10g/L de nitrato de sódio foi infundida na mesma artéria na dose de 120 ml/kg (FERREIRA et al., 2021). Os valores gastos para cada quilograma do animal foi de R$1,72 reais para solução de limpeza e R$ 0,22 reais da Solução de Fixação.

Depois da preparação, os cadáveres foram armazenados em sacos plásticos de Poliamida com espessura de três milímetros e mantidos em câmara fria a 6ºC. As cavidades abdominal e torácica foram lavadas a cada 24 horas por meio de duas incisões, sendo a torácica no quarto espaço intercostal e a abdominal próxima ao flanco, até que o líquido acumulado se tornasse de coloração límpida. Após a última lavagem, as incisões foram suturadas em padrão simples contínuo utilizando fio de sutura náilon 2-0 e os cadáveres foram mantidos 15 dias em refrigeração câmara fria para que ocorresse o processo de cura. Para que fossem incluídos na segunda etapa da pesquisa, os cadáveres não deveriam apresentar descolamento de pele, odor pútrido e alteração de coloração esverdeados ou pálidos na pele e mucosas.

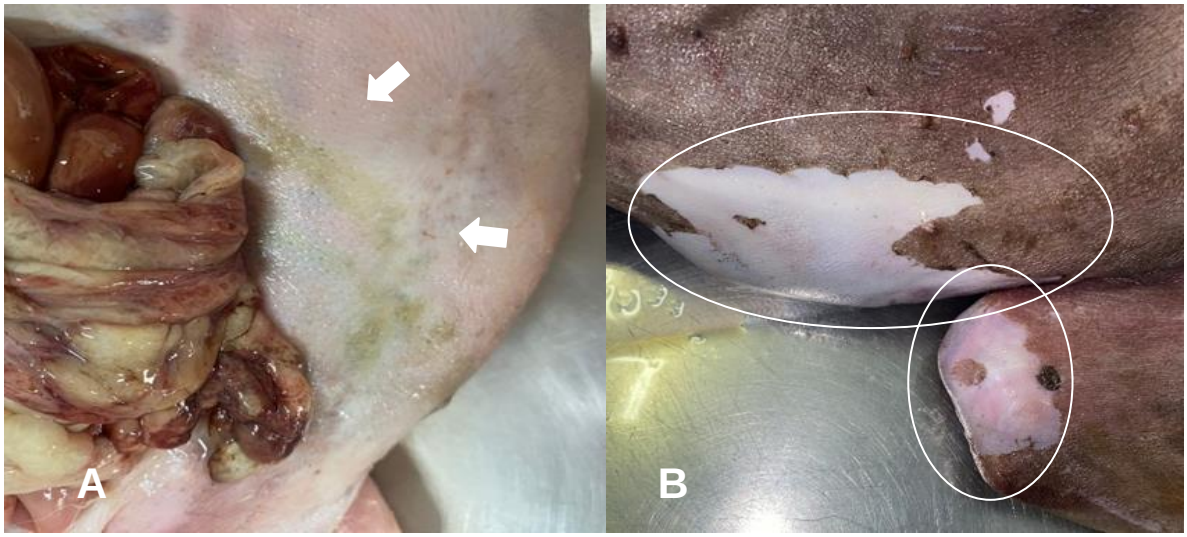


Figura 2 - A: Cadáver 6 com coloração esverdeada (setas) na pele do abdômen. B: Cadáver 1 com áreas de descolamento da pele (círculos). Fonte: Arquivo pessoal.

Na segunda etapa do experimento, foram convidados dez médicos veterinários cirurgiões de tecidos moles para realizar as técnicas cirúrgicas de enterotomia, ovariosalpingohisterectomia, cistotomia, esplenectomia parcial, biopsia excisional hepática cirúrgica pelo método “Guilhotina” e plastias de pele (h-plastia, prega axilar, prega inguinal ou retalho de avanço simples) nos cadáveres . Os convidados responderam a um questionário imediatamente após o treinamento. O formulário desenvolvido na plataforma Google *Forms* continha 21 perguntas avaliativas relativas ao odor do cadáver, aspecto e textura dos órgãos, elasticidade da pele, qualidade de sutura e adequação ao ensino.

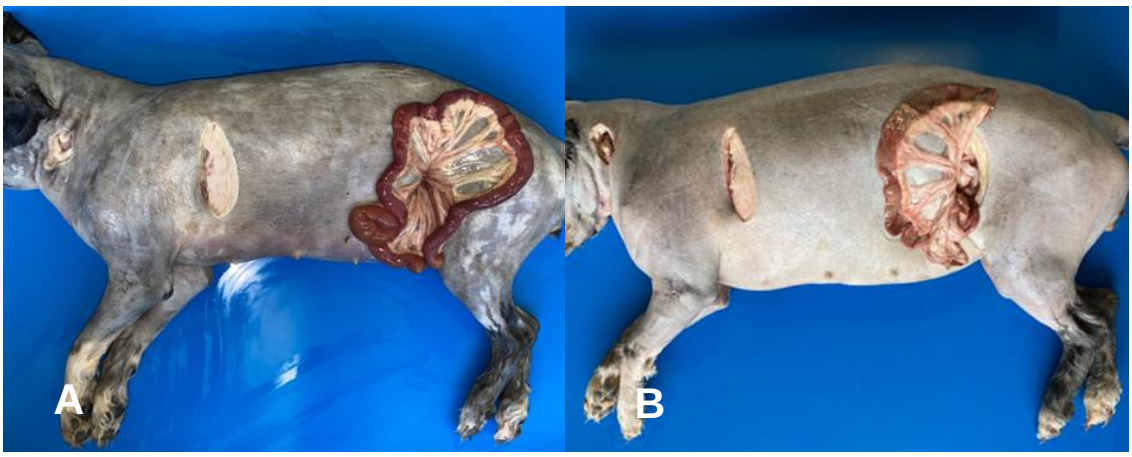


Figura 3 - A: Cadáver 5 na realização da 1º lavagem (17/01/2023), 1 dia após a aplicação da solução. B: 6ª e última lavagem (06/02/2023), seguido pelo início do processo de cura. Fonte: Arquivo pessoal.

4. RESULTADOS

Ao final da seleção foram utiilizados 5 caninos pesando entre 4,200 e 9,550 quilogramas, sendo todas fêmeas. Já os felinos, foram utilizados 3, pesando entre 3,650 e 4,600 quilogramas, sendo 2 machos e 1 fêmea.

O método de conservação teve evolução adequada em cinco dos oito (62,5%) cadáveres, pois durante o processo de cura, três cadáveres apresentaram odor fétido, coloração esverdeada na pele do abdômen (Figura 2A) e áreas de descolamento da pele (Figura 2B) não sendo incluídos na segunda fase, representando uma perda de 37,5% (n=3).

Segundo os resultados obtidos nos questionários, a técnica utilizada para conservação do cadáver no presente estudo foi considerada “Boa” por 100% (n=10) dos médicos veterinários cirurgiões que realizaram os procedimentos propostos. Em relação ao aspecto geral do cadáver, 60% (n=6) dos entrevistados consideraram “Melhor do que a expectativa” e os outros 40% (n=4) “Adequada, dentro da expectativa”.

No que se refere ao odor do cadáver durante a manipulação, nenhum entrevistado considerou desagradável, sendo que 60% (n=6) responderam "Inodoro" e os outros 40% (n= 4) classificou como "Suportável". Quanto à avaliação da elasticidade da pele para realização de plastias, 90% (n=9) dos cirurgiões consideraram “Boa” e 10% (n=1) “Ruim”. Também quando questionados sobre a qualidade da execução de sutura, 70% (n=7) classificaram como “Boa, tecido com consistência adequada”, já outros 30% (n=30) considerou “Razoável, levemente friável”.

Todos os entrevistados (n=10,100%) responderam que os cadáveres apresentavam “pouco líquido” abdominal, assim como para a característica de odor que também foi classificada como “Inodoro” por todos os participantes.

Sobre os aspectos de consistência e coloração dos órgãos parenquimatosos em que foi realizada esplenectomia parcial e biópsia hepática por sutura em guilhotina, obtivemos opiniões variadas. A coloração foi considerada “Boa” em 70% das resposta (n=7), “Razoável” para 20% dos cirurgiões entrevistados (n=2) e “Ruim” para 10%

(n=1). Em relação a consistência, 40% (n=4) dos entrevistados avaliaram como “Boa”, outros 40% (n=4) consideraram “Razoável” e 10% “Ruim”.

No que diz respeito à consistência e coloração dos órgãos ocos avaliados durante os procedimentos de cistotomia, e enterotomia, 40% (n=4) dos entrevistados consideraram a coloração “Boa”, 30% (n=3) “Razoável” e 20% (n=2) “ruim”. Sobre a avaliação de consistência durante a incisão e sutura dos órgãos, a consistência foi considerada “Boa” em 30% (n=3) das avaliações, 40% (n=4) considerou “Razoável” e 20% (n=2) “Ruim”.

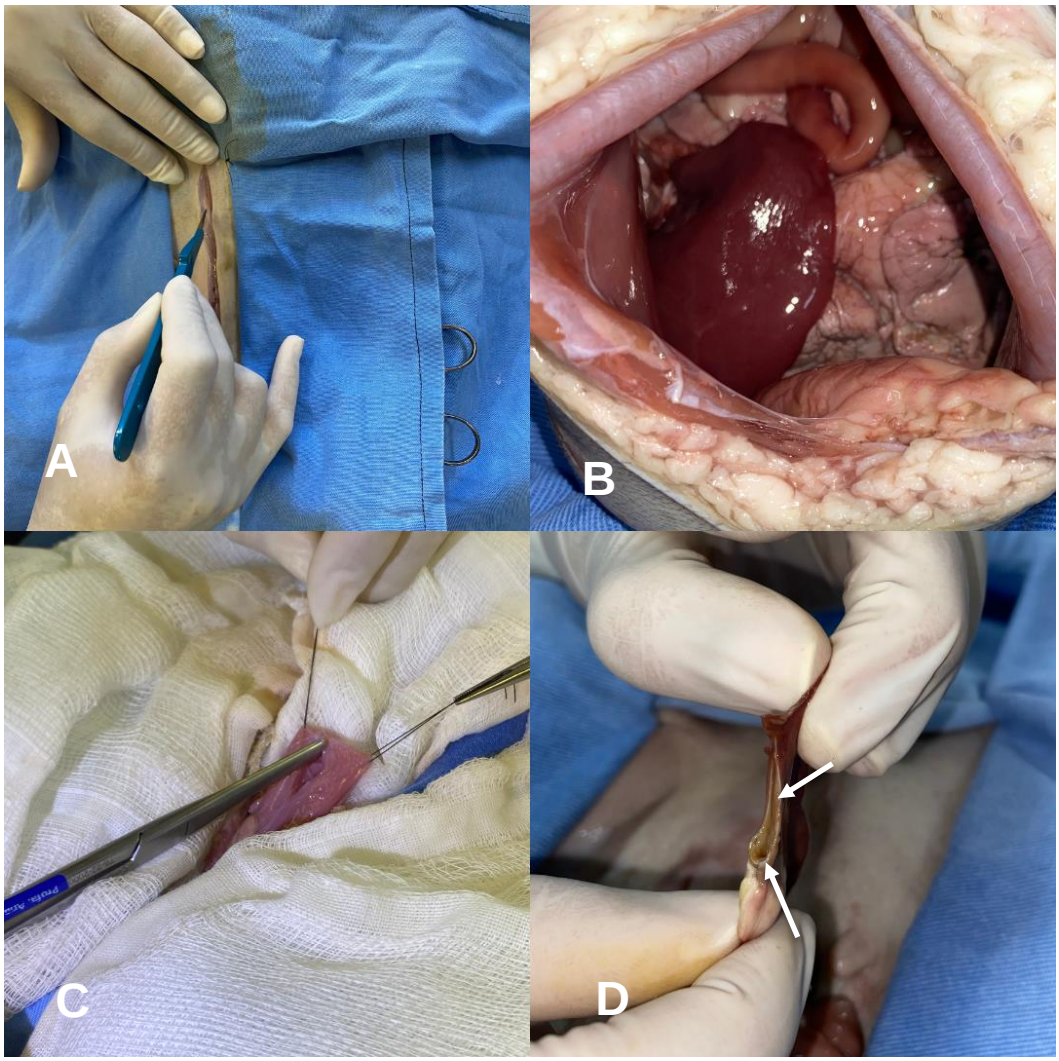


Figura 4 - A: Incisão pré retro umbilical durante experimento no Cadáver 5. B: Cavidade abdominal do Cadáver 4, 35 após fim da cura. C: Realização de Cistotomia no Cadáver 5. D: Submucosa intestinal (seta) do cadáver 7. Fonte: Acervo Pessoal.

Os cirurgiões, quando questionados sobre analisar os pontos críticos do uso dos cadáveres conservados comparados ao aspecto de cadáveres frescos, 40% (n=4) criticaram a “Qualidade do globo ocular”. Outro ponto crítico citado foi em relação aos “Órgãos parenquimatosos mais firmes que o normal” (n=1, 10%).

Os pontos apontados como positivos para o uso da técnica foram “Elasticidade da pele” (n=5, 50%), “Coloração das vísceras” (n=5, 50%), “Odor suave” (n=7, 70%) e “Consistência dos órgãos” (n=8, 80%) (FIGURA 5).



Figura *5* - Gráfico de análise da importância do uso de treinamento das técnicas cirúrgicas em cadáveres , gerado via Google *Forms*. Fonte: Google *Forms*.

A última questão do formulário referia-se à importância de se praticar o treinamento em cadáveres conservados com a técnica utilizada neste estudo em aulas práticas em técnica cirúrgica e cirurgia de pequenos animais, em que 90% (n=9) responderam que consideravam “muito importante” e 10% (n=1) “importante” (Figura 5).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

O nível de significância entre as respostas obtidas na segunda etapa foram compilados em duas variáveis do questionário e avaliadas por meio do Teste Exato de Fischer. Foram relacionadas na tabela de contingência a relação entre a espécie (canino ou felino) e o aspecto geral dos cadáveres. Apesar de se ter uma tendência nas respostas favorável aos felinos, segundo os resultados obtidos pelos questionários respondidos pelos especialistas, quando aplicadas as variáveis no

Teste de Fischer foi obtido um intervalo menor que 5%, considerado sem significância biológica, ou seja, um evento que ocorreu pelo acaso e que não é possível afimar que com certeza a espécie do cadáver afeta nos resultados obtidos de conservação.

5. DISCUSSÃO

O uso cadáver para fins educacionais na medicina veterinária proporciona uma série de benefícios, como a possibilidade de repetição dos procedimentos, personalização do aprendizado de acordo com as necessidades individuais de cada aluno e a redução de custos associados a preparação dos cadáveres. Permite que os estudantes pratiquem as habilidades cirúrgicas necessárias sem o risco de prejudicar um animal vivo. Além disso, a prática em cadáveres pode ser realizada em um ambiente controlado e sem pressão, o que ajuda a aumentar a confiança e o desempenho do estudante. Frente disso, a conservação deve ser realizada cuidadosamente para proporcionar a maior semelhança possível durante o treinamento (GARCÍA-HERNANDES, 2003; CURY et al., 2013; ROCHA et al., 2013; SANTOS, 2016). No presente estudo, todos os cirurgiões entrevistados (n=10) consideraram a experiência da prática de realizar treinamento cirúrgico nos cadáveres, como "boa", o que pode estar associado às respostas relacionadas a preservação da coloração e consistência dos órgãos e odor.

A experimentação e aulas práticas com uso de animais algumas vezes é necessária na medicina veterinária bem como na medicina humana, sempre supervisionada por médicos veterinários capacitados. Em 2008, foi implementada a Lei n. 11.794 também conhecida como Lei Arouca, que por sua vez exige que o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) fiscalize as atividades de ensino e pesquisa nas Universidades e Institutos cadastrados que utilizam animais em procedimentos autorizados pelo Comitê de ética no Uso de Animais CEUA's (BRASIL, 2008; DALBEN e EMMEL, 2013).

A troca de animais vivos para treinamento cirúrgico, como por exemplo em cirurgias de castrações realizadas por alunos, que ocorrem em maior tempo cirúrgico e anestésico, por cadáveres cedidos por clínicas e/ou hospitais veterinários, está em consonância com conceito dos 3Rs: substituição, redução e refinamento (*Replace, Reduce e Refine)*, instituída por Russel Burch (1959). Este princípio traz reflexões

para redução no número de animais nos procedimentos experimentais e aulas. Na tentativa de alcançar os princípios dos 3Rs, este estudo obteve resultados onde a técnica de conservação utilizada proporcionou boa consistência tecidual e ausência de odor nos treinamentos das técnicas cirúrgicas propostas, além de apresentar um baixo custo, viabilizando seu emprego nas Instituições de Ensino Superior para aulas de técnica cirúrgica, ensino de anatomia, anatomia topográfica e treinamento de cirurgias na residência e pós-graduação.

O método de conservação a ser escolhido depende bastante da sua finalidade, sendo necessário considerar as dimensões das peças cadavéricas, manutenção da cor, consistência e formato dos órgãos (CURY et al., 2013; SANTOS 2016). Atualmente existem várias técnicas empregadas para conservação das de cadáveres para aulas práticas sendo que os principais agentes conservantes utilizados nos laboratórios são o Formaldeído a 10%, Formol em gel, Glicerina Pura (Glicerol 95%), Glicerina Loira (Glicerol 80%) e Álcool 100% (SANTOS, 2016; ZÓFOLI, 2017). Outra solução com capacidade de manter conservação da consistência, cor e características originais do material biológico é a solução de Larssen, composta por uma associação de Formaldeído 10%, Glicerina Pura, Hidrato de Cloral, Sulfato de Sódio, Água destilada e Cloreto de Sódio (ROCHA, 2016). Entretando, é preciso ressaltar as limitações destas técnicas citadas, devido o custo elevado da Glicerina Pura e a toxicidade causada pelo formaldeído 10% (ROCHA, 2016; ZÓFOLI, 2017). No presente estudo, observamos que além da ausência de toxicidade, a técnica não apresentou dificuldades de preparo, implantação e manutenção, demandando equipamentos encontrados na maioria dos laboratórios tais como balanças simples, freezer e câmaras frias ou refrigeradores.

O cloreto de sódio, conhecido como "sal de cozinha", possui propriedades desidratantes, antissépticas, anti-imunogênicas, não é tóxico e apresenta atuação no combate de microorganismos nos tecidos. Estudos prévios utilizando solução salina 30% para conservação de pericárdio canino, demonstraram ausência de contaminação por bactérias ou fungos (BRUN et al., 2002; 2004), assim como relatado em outros estudos para conservação de cadáveres (ROCHA, 2016). SANTOS (2016), demonstrou que a solução salina a 30% promoveu controle do crescimento microbiano, colaborando para manutenção coloração e elasticidades das vísceras, musculatura e pele devido o retardo no processo de autólise; qualidades estas

(consistência e coloração) também relatada por OLIVEIRA (2014) em cadáveres utilizando o mesmo processo de infusão com solução salina a 30%. Semelhante ao observado no presente estudo, 90% (n=9) dos entrevistados consideraram a musculatura dos cadáveres conservados como “Boa” coloração, quando questionado em relação a coloração dos órgãos parenquimatosos 70% (n=7) responderam como “Boa”, 20% (n=2) como “Razoável” e 10% (n=1) como “Ruim”.

O método de conservação criado por Rocha (2016), promoveu a preservação do espécime por mais de três meses após a preparação quando armazenados em câmara fria a 6ºC. Em estudo utilizando a mesma técnica, verificou-se ausência de crescimento de microrganismos aeróbicos e anaeróbicos análises microbiológicas dos tecidos epitelial, conjuntivo e muscular (ALVES, 2022). Esta característica, como observado anteriormente, influencia diretamente o processo de autólise e na putrefação dos cadáveres. Apesar disso, três cadáveres (37,5%) apresentaram coloração esverdeada na pele e odor fétido após a infusão e foram excluídos da segunda etapa do estudo. Esta alteração foi atribuída a provável demora no congelamento dos animais após o óbito.

Para maioria dos entrevistados, a conservação da coloração da pele (70% consideraram “coloração próxima” e 30% “coloração idêntica”) e da elasticidade da pele (90%, n=9) considerou se manteve próxima da original, fato atribuído ao retardamento de autólise promovido pela solução salina (SANTOS, 2016; BRUN, 2002). Os autores observaram que a solução de cloreto de sódio a 30% se demonstrou eficaz associada a solução alcóolica como fixadora para conservação do cadáver (ROCHA, 2016; ZERO, 2021).

Apesar de não haver estudos comparando a espécie canina e felina em relação à qualidade de conservação com a técnica utilizada, nos resultados foi notada preferência aos cadáveres de felinos em relação ao de caninos, porém na análise estatística esse dado não foi significativo, demonstrando a necessidade de estudos com maior número de animais comparados por espécie.

No presente estudo houve uma aprovação majoritária (100%, n=10) para sugestão de uso de cadáveres conservados com cloreto de sódio a 30% nas aulas

práticas de cirurgia devido ao fato de proporcionarem aspecto mais semelhante ao modelo *in vivo*, não conferem risco à saúde e possuem baixo custo para produção.

6. CONCLUSÃO

Considerando os resultados apresentados de replicabilidade do método de conservação e questionário aplicado após o treinamento cirúrgico por cirurgiões com experiência, podemos concluir que o uso de cadáveres na prática de cirurgias apresentou vantagens como pouco odor, manutenção da elasticidade da pele, coloração semelhante ao original, logo, pode ser um método alternativo ao uso de conservantes tóxicos ou cadáveres frescos que possuem menos tempo de reutilização.

O método com uso de Cloreto de Sódio a 30% associado ao uso de uma solução alcóolica glicerinada mostrou-se também eficaz ao manter consistência, coloração e aspecto similares ao modelo vivo. Além disso, não expõe o Estudante ou Médico Veterinário a compostos químicos cancerígenos.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, S, J**. Análise biomecânica em cadáveres de cães submetidos a fixação por meio de diferentes protocolos e análise microbiológica da solução de conservação visando ao ensino da anatomia e da cirurgia veterinária.** 2022, 71 f, Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, 2022.

ASTROGILDO, T. **Considerações sobre o conceito dos 3Rs e o potencial conflito com novas compreensões do animal experimental.** Revista Brasileira de Zoociências, v. 19, n. 2, 2018.

BOYAJIAN, M. K.; LUBNER, R. J.; ROUSSEL, L. O.; CROZIER, J. W.; RYDER, B. A.; WOO, A. S. **A 3D printed suturing trainer for medical students.** The Clinical Teacher, v. 17, n. 6, p. 650-654, 2020.

BRASIL. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. **Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais**. Diário Oficial da União, 9 de outubro de 2008; (196): Seção 1; p. 1-4.

BRUN, M. V.; PIPPI, N. L.; DRIEMEIER, D.; CONTESINI, E. A.; BECK, C. A. D. C.; CUNHA, O. D.; PINTO, S.T.L.; ROEHSIG, R.; STEDILE, R**. Solução hipersaturada de sal como conservante de pericárdio canino utilizado na reparação do músculo reto abdominal de ratos wistar**. Ciência Rural, v. 32, n. 6 p. 1019-1025, 2002.

BRUN, M.V.; PIPPI, N.L.; DRIEMEIER, D.; CONTESINI.E, A.; BECK, C. A. C.; CUNHA, O. D.; PINTO, S. T. L.; ROEHSIG, R.; STEDILE, R.; SILVA, T. F. **Solução hipersaturada de sal ou de glicerina a 98% como conservantes de centros frênicos caninos utilizados na reparação de defeitos musculares em ratos wistar.** Ciência Rural, v. 34, n. 1 p. 149-153. 2004.

CANELAS, H. A. M. et al. **Exposure and rupture of the commom carotid artery in dog.** Ciência Animal, v. 29, n. Suppl. 3, p. 53-56. Pará, 2019.

CARPENTER, L. G.; PIERMATTEI, D.L.; SALMAN,M.D.; ORTON,E.C.; et al, **A**

comparison of surgical training with live anesthetized dogs and cadavers. Veterinary Surgery, v.20, n.6, p.373-378, 1991.

CARVALHO, V. G. C.; COELHO, D. C. G.; SILVA, A. S.; CAMPOS, R. N. S.; SCHAFFER, D. P. H.; CAMPOS, A. C. **Uso de métodos alternativos a experimentação animal no ensino e na pesquisa científica**. Ciência Animal e Veterinária: inovações e tendências - V. 3, p 182 - 191, 2022

CURY, F. S; CENSONI, J. B; AMBROSÓRIO, C. E. **Anatomical techniques in the animal anatomy practice teaching**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, n. 5, p. 688-696, jun. 2013.

DALBEN, D, EMMEL, J. L. **A Lei Arouca e os direitos dos animais utilizados em experimentos científicos**. Revista Eletrônica de Iniciação Científica, v. 4, n. 4, p. 280-91, 2013.

DE ANDRADE, J. N. B. M. et al. **Modelos artesanais no ensino e prática da técnica cirúrgica veterinária.** Medicina Veterinária (UFRPE), v. 15, n. 4, p. 363-369, 2021.

DUFFEE, N. **Alternative training methods I**; Proceedings of the 1998.

FLÓRIO, F; OBERLENDER, G. **Substituição do Formaldeído por solução aquosa de Cloreto de Sódio a 30%: Avaliação da aplicabilidade em preservar espécimes anatômicos para fins didáticos.** 14º Jornada Científica e Tecnológica e 11º Simpósio de Pós-Graduação do IFSULDEMINAS, v. 14, n. 2. Minas Gerais, 2022.

GARCÍA-HERNÁNDEZ, F. **Evaluación del aprendizaje práctico de la Anatomía Humana para Odontología en la Universidad de Antofagasta**. Chile. International Journal of Morphology, v. 21, n. 1, p. 43-47, 2003.

GRECCO, L. **Cadáveres quimicamente preservados com Solução de Larssen modificada – um método alternativo de conservação**. InterAmerican Journal of Medicine and Health, v.3, 2020.

HEDLUND, C. S.; HOSGOOD, G.; NAUGLER, S. **Attitudes Toward Animal Use in Teaching Surgery at Louisiana State University**. Journal Of Veterinary Medical Education, v. 29, n. 1, p.50-55, mar. 2002.

KARAM, R. G.; CURY, F. S.; AMBROSIO, C. E.; MAÇANARES, C. A. F. **Uso da glicerina para a substituição do formaldeído na conservação de peças anatômicas.** Pesq. Vet. Bras. 36 (7): 671-675, jul. 2016.

KIMURA, A. K.; CARVALHO, W. L. **Estudo da relação custo x benefício no emprego da técnica de glicerinacão em compar** Mesquita Filho, Araraquara – São Paulo, 2010.

KNIGHT A. **The Effectiveness of Humane Teaching Methods in Veterinary Education.** ALTEX: Alternatives to Animal Experimentation. Tokyo. v. 24, n. 2, p. 91-109. 2007.

KRUG L. et al. **Conservação de Peças Anatômicas com Glicerina Loira.** In: Mostra de Iniciação Científica, 1., Concórdia, SC. Anais. p.1-6. 2011.

MARTINS FILHO, E. **Métodos alternativos no ensino da técnica cirúrgica veterinária**. 2015. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal. São Paulo, 2015.

MATERA, J. M. **O ensino de cirurgia: da teoria à prática.** Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife, v. 11, n. 1, p. 96–101, 2008.

MAZZALI, G. B. **Avaliação de modelos de silicone como método complementar no ensino de técnica cirúrgica veterinária.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu - São Paulo, 2022.

OLIVEIRA, F. S. **Assessing the effectiveness of 30% sodium chloride aqueous solution for the preservation of fixed anatomical specimens: a 5-year follow-up study.** Journal of Anatomy, n. 225, p. 118-121, 2014.

OLIVEIRA, F. S. **Técnica alternativa de conservação de cadáveres animais: Unesp de Jaboticabal utiliza técnica que substitui o formol há quatro anos.** Portal da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 22 de Fevereiro de 2017. Acesso em: 14 de Março de 2023.

OLSEN, D; BAUER, M.S; SEIM, H.B; SALMAN, M.D. **Evaluation of a hemostasis**

model for teaching basic surgical skills. Veterinary Surgery, v.25, p.49-58, 1996.

ROCHA, P. G. G; ALVES, J. B. N; DE SÁ, F. B. **Modelo anatômico da árvore brônquica pulmonar por técnica de injeção e corrosão**. In: XIII Jornada De Ensino, Pesquisa e Extensão, 2013, Recife. XIII JEPEX – UFRPE. Disponível em: < http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0855-1.pdf> acesso em junho de 2023.

ROCHA, T. A. S. **Análise biomecânica de pele e jejuno de cadáveres de cães submetidos a uma nova técnica anatômica de preparo visando o ensino da técnica cirúrgica.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal - São Paulo, 2016.

RODRIGUES, D. F.; MENDES, F. F.; SILVA, L. A. F.; **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 (UFRPE), v. 7, n. 3, p. 47-58, 2013.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 2. ed. Vitória: Arte Visual, 2005.

SANTOS, M. C. **Aplicação de técnicas anatômicas no estudo da patologia animal**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz da Almas – Bahia, 2016.

SCHMITT, M. T; FIORIN, P. B. G. **Técnicas de conservação de peças anatômicas: uma revisão da literatura**. Salão do Conhecimento, v. 6, n. 6, 2020.

SILVA, Mariana Brígida de Castro et al. **Uso de Técnicas de Manutenção de Peças Anatômicas Alternativas ao Formaldeído: Um Estudo Comparativo.** Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia. Ituiutaba, Minas Gerais. 2018.

SMEAK, D.D. **Teaching surgery to the veterinary novice: the Ohio State University experience.** Journal of American Veterinary Medical Association, (5): 620-627, 2007.

WOUK, A. F. P. ; MARTINS, C. M.; MONDADORI, R. G.; PACHECO, M. H.; PINTO,

T. G. M.; SILVEIRA, M. B. G.; FERREIRA. F.; **Demografia da Medicina Veterinária do Brasil 2022.** 1. ed. Cotia, SP : Editora Guará, 2023. 47p.

ZERO, R. C**. Desenvolvimento de modelo para treinamento de colheita de líquido cerebroespinhal e mielografia em cadáveres de cães quimicamente preparados.** Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal - São Paulo, 2021.

ZOFOLI, M. **Avaliação de métodos alternativos para conservação de peças anatômicas e suas aplicações conscientes no laboratório de anatomia animal.** 2017. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Rio de Janeiro, 2017.

8. ANEXO

ANEXO 1: Formulário

1. A quanto tempo trabalha com cirurgia?

- 2 anos
- 5 anos
- 7-10 anos
- mais de 10 anos

2. Você possui qual especialização?

- Somente graduação
- Especialização em alguma área que envolva cirurgia
- Cursos na área de cirurgia
- Mestrado em cirurgia
- Doutorado em cirurgia
- Residência em Clínica Cirúrgica

3. Você já teve alguma experiência com essa técnica de cadáver preservado?

- Nunca
- Uma ou duas vezes
- Várias vezes

4. Com relação ao aspecto geral do cadáver, você considera a aparência:

- Ruim
- Adequada, dentro da expectativa
- Melhor do que a expectativa

5. Como classificaria o aspecto geral das vísceras?

- Ruim, friável
- Adequada
- Bom, bem preservada

6. Com relação ao odor do cadáver preservado, como você classifica?

- Inodoro
- Odor suportável
- Odor desagradável

7. Avalie a Elasticidade da pele testada:

- Ruim
- Razoável
- Bom

8. Em relação à coloração da pele, como você classificaria?

- Pálida
- Coloração próxima
- Coloração idêntica

9. Avalie as seguintes aspectos em relação da Musculatura do cadáver testado:

- Consistência

- Coloração

- Ruim
- Razoável
- Bom

10. Avalie sobre os órgão Parenquimatosos:

- Consistência

- Coloração

- Ruim
- Razoável
- Bom

11. Em relação aos órgãos ocos:

- Consistência

- Coloração

- Ruim

- Razoável
- Bom

12. Em relação ao aspecto do globo ocular, como classificaria?

- Ruim
- Razoável
- Bom

13. Caso eu animal de testagem tenha líquido abdominal, qual era a característica?

- Pouco líquido
- Líquido em uma quantidade razoável
- Bastante líquido

14. Em caso de líquido abdominal ou torácico como você classificaria o odor?

- Inodoro
- Odor suportável
- Odor desagradável

15. Em relação a qualidade da execução da sutura, como classificaria?

- Ruim, difícil de executar a sutura
- Razoável, levemente friável
- Boa, tecido com consistência adequada

16. Em relação à prática de treinamento cirúrgico, sua experiência foi:

- Ruim
- razoável
- Boa

17. Quais foram os pontos críticos observados durante a experiência (Marcar mais de uma):

- Elasticidade do tecido
- Odor do cadáver

- Dificuldade na sutura
- Aspecto dos órgãos
- Qualidade do globo ocular
- Outro:

18. Quais foram os pontos positivos do treinamento no cadáver preservado? (Marcar mais de uma)

- Odor suave
- Consistência dos órgãos
- Elasticidade da pele
- Coloração das vísceras
- Qualidade do globo ocular
- Outro:

19. Você acha importante o treinamento de técnicas especificas utilizando o cadáver preservado fornece preparo adequado para aplicação em tecidos vivos?

- Sem importância
- Importante
- Muito importante

20. Você recomendaria aulas de cirurgia de pequenos animais com práticas com cadáveres com esse tipo de conservação?

- Não recomendaria
- Recomendaria

21. Na sua opinião, existe algum aspecto que deva ser considerado nos cadáveres e não foi perguntado? Se sim, qual?