

## MÉTODO ALTERNATIVO PARA TREINAMENTO ORTOPÉDICO: SOLUÇÃO DE THIEL MODIFICADA

*(Alternative method for orthopedic training: Modified Thiel solution)*

Gabriele Maria Callegaro SERAFINI<sup>1\*</sup>; Cristiane Elise TEICHMANN<sup>2</sup>;  
Magda METZ<sup>1</sup>, Orestes CABELEIRA<sup>1</sup>; Fernando Silvério Ferreira  
da CRUZ<sup>1</sup>; Bernardo SCHMITT<sup>1</sup>; Thalia CHITOLINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Medicina Veterinária da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.  
Rua do Comércio, 3000. Ijuí, RS, Brasil. CEP: 98.700-000; <sup>2</sup>Curso de Medicina Veterinária da  
Faculdade de Santo de Ângelo. \*E-mail: [gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

### RESUMO

O uso de métodos alternativos para treinamento cirúrgico nos cursos de Medicina Veterinária tem sido cada vez mais implementados. A solução de Thiel é um método de conservação de cadáveres que mantém características muito semelhantes de um ser vivo, como cor, consistência, textura e flexibilidade das articulações. Porém, é considerada uma técnica de custo elevado e com um grau de complexidade no desenvolvimento da mesma. Em função disso, o objetivo desse trabalho foi adaptar esse método para ser utilizado apenas em membros pélvicos de cães para treinamento ortopédico, a fim de reduzir custos e tornar sua execução mais prática. Para tal, 10 membros pélvicos de cães *ex vivos* foram preparados com a solução de Thiel. Posteriormente, acadêmicos da disciplina de cirurgia veterinária executaram técnicas ortopédicas nesses membros e responderam um questionário, para deixar suas impressões a respeito desse método alternativo. Destaca-se que 100% dos estudantes acharam a aparência externa dos membros próxima da realidade e 84,2% consideraram os membros como um método satisfatório de treinamento das referidas técnicas, onde mantiveram a integridade óssea e articular adequadas para a realização das técnicas empregadas. Portanto, a utilização de membros pélvicos de cães conservados pela solução de Thiel é válida para o treinamento cirúrgico de estudantes da graduação, sua adaptação da fórmula original empregada aos membros tornou esse método de conservação menos oneroso e mais prático, viabilizando o preparo de várias peças de uma só vez.

**Palavras-chave:** Membros pélvicos, cães, Medicina Veterinária.

### ABSTRACT

The use of alternative methods for surgical training in veterinary medicine has been increasingly implemented. The Thiel solution is a corpse preservation method which maintains very similar characteristics of a living being, such as color, consistency, texture and flexibility of joints. However, it is considered a technique of high cost and with a degree of complexity in the development of the same. In addition, the objective of this work was to adapt this method to be used only in dogs' hind limbs for orthopedic training, in order to reduce costs and make its implementation more practice. For such, 10 *ex vivos* dogs' hind limbs were prepared with the Thiel solution. Subsequently, scholars of the

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

discipline of veterinary surgery performed techniques in those limbs and answered a questionnaire, to leave their impressions about this alternate method. It is highlighted that 100% of the students found the external appearance of the limbs close to reality and 84.2% considered the limbs as a satisfactory training method of the aforementioned techniques, which maintained the articular bone integrity appropriate for the achievement of the techniques used. Therefore, the use of dogs' hind limbs kept by the Thiel solution is valid for the surgical training of graduate students, its adaptation of the original formula used to the limbs made this method of preservation less costly and more practical, enabling the preparation of several pieces at once.

**Key words:** Pelvic limbs, dogs, Veterinary Medicine.

## INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, os cursos de Medicina Veterinária sempre adotaram a utilização de animais para o ensino da cirurgia, porém, muitas vezes, as técnicas cirúrgicas praticadas eram em animais saudáveis, os quais não estariam necessitando de tal intervenção. Esta prática resultou em questionamentos éticos e morais da sociedade, alunos e professores, principalmente pela possibilidade de alternativas ao uso dessa metodologia (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Referente a essa situação, a orientação técnica nº 9 do CONCEA (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal) de 18 de agosto de 2016, é que, primeiramente, os alunos devem iniciar seus treinamentos com métodos alternativos para depois operarem animais vivos. Sendo esses animais da rotina hospitalar, ou seja, que estejam necessitando da cirurgia.

Em função disso, muitos professores têm buscado inserir tais métodos, tanto pela necessidade de cumprir a legislação em vigor, quanto por acreditarem que é possível a substituição em determinadas situações (COSTA NETO e MARTINS FILHO, 2017).

As aulas práticas na Técnica Cirúrgica são de fundamental importância para o desenvolvimento da habilidade e destreza necessárias para a formação de um cirurgião. Nesse sentido, os métodos alternativos vêm a somar nesse aprendizado, pois com eles o aluno pode ter um treinamento repetitivo, em menor tempo e sem estresse. Dessa forma, quando passarem pelo treinamento com animais vivos estarão mais qualificados e seguros (MATERA, 2008).

Quanto aos tipos de métodos alternativos, o uso de cadáveres conservados, por exemplo, é um método de ensino utilizado em diferentes escolas de medicina veterinária em todo o mundo, sendo que para sua conservação, existem diversas técnicas anatômicas disponíveis. A descoberta mais importante foi a do formol em 1808, sendo usado desde então em técnicas anatômicas e microscópicas (TEIXEIRA, 1973). Formol a 10% é ainda o mais empregado por se tratar de uma solução fixadora e também conservadora, o que permite a utilização de cadáveres por um longo período de tempo e evita sua deterioração (RODRIGUES, 2005).

Entretanto, cadáveres fixados por formol não são adequados para o treinamento cirúrgico em função das alterações causadas na peça. Para parecerem mais com a realidade, novas técnicas para embalsamar e moldar cadáveres foram testadas,

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

possibilitando um treinamento mais satisfatório. O “Anatomical Institutes”, em Zurique, Suíça, utiliza para armazenar os cadáveres usados em treinamento cirúrgico a solução de Thiel. Esta técnica foi desenvolvida por Walter Thiel em 1992, contendo ácido bórico, etilenoglicol, nitrato de potássio, sulfato de sódio e formalina, em concentração final reduzida. O uso dessa técnica resultou em órgãos e tecidos relativamente bem preservados em relação a cor, consistência e transparência. Assim, os cadáveres podem ser utilizados para treinamento de técnicas cirúrgicas convencionais e novos procedimentos cirúrgicos, incluindo laparoscopia cirúrgica de tórax, abdome, e da pelve, bem como a artroscopia (GROSCURTH *et al.*, 2001).

Em pesquisa realizada por Benkhadra *et al.* (2011) a solução de Thiel foi adequada a prática cirúrgica, proporcionando condições de reproduzir técnicas realistas, com enorme potencial, mas com poucos trabalhos publicados utilizando tal método. Dentre as causas para a pouca aplicação, estão o elevado custo para embalsamar um cadáver e o grau de complexidade envolvido para a formulação das soluções.

Sendo assim, no presente trabalho, a Solução de Thiel foi formulada para ser utilizada apenas em membros de cães, visando sua aplicabilidade especificamente para cirurgias nessa região. Com isso, objetivou-se com esse trabalho, testar modelos utilizando apenas membros pélvicos caninos conservados com a solução de Thiel para treinamento ortopédico, a fim de reduzir custos e tornar esse método de conservação mais prático.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo não necessitou ser submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais, pois foram utilizadas apenas peças de cadáveres que iriam para descarte, oriundas do Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí).

Para tal, foram utilizados 10 membros pélvicos de cães, de raça e sexo variáveis, de porte pequeno a grande, livres de doenças infectocontagiosas ou alterações ósseas. O menor membro pesou 360 gramas e o maior 1.900 gramas, somando um total de 10 kg. Conforme os membros eram coletados, os mesmos eram conservados sob congelamento (-20 °C) em freezer convencional até o dia anterior ao preparo.

A fórmula para conservação dos membros foi uma adaptação da Solução descrita por Thiel (THIEL, 1992), a qual foi utilizada em cadáveres humanos de adultos. Tal fórmula é composta por uma solução de injeção e outra de imersão.

A solução de injeção foi obtida da mistura das soluções A (5 litros) e B (150 mL). Para elaborar a solução A, adicionou-se 2,1 litros de água, 1,5 litros de etilenoglicol, 1kg de nitrato de amônia, 250g de nitrato de potássio e 150g de ácido bórico. A solução B constou de 135mL de etilenoglicol e 15mL de fenol. Para finalizar a solução de injeção, realizou-se a mistura das soluções A e B, 100ml de formol (37%) e 250g de sulfito de sódio. Por fim, acrescentou-se 10 mL de corante vermelho para dar coloração a peça (Fig. 01).

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)



**Figura 01:** solução de injeção com corante sendo administrada pela artéria femoral e membro pélvico de cão.

A solução de imersão (40 litros) foi obtida com a mistura de 26 litros de água, 4 litros de etilenoglicol, 0,8 litros de formol, 1.250 gramas de ácido bórico, 4 litros de nitrato de amônia, 1,5 litros de nitrato de potássio, 2,5 litros de sulfito de sódio.

Após a elaboração da fórmula e descongelamento dos membros, a artéria femoral foi dissecada e posteriormente canulada com cateter de grosso calibre (18G) ou sonda uretral de acordo com o diâmetro do vaso de cada membro. Em seguida, realizou-se lavagem do sistema circulatório com água morna até que a solução drenada pela veia femoral saísse clara e sem resquícios de coágulos de sangue. Após a lavagem foi administrada a solução de injeção, obedecendo ao seguinte critério: o volume total administrado foi relativo à metade do peso do membro, sendo metade desse volume injetado por via intravenosa (IV) e a outra metade por via intramuscular (IM) e subcutânea (SC) em ambos os lados do membro.

Imediatamente após a aplicação da solução injetável, os membros ficaram suspensos por, aproximadamente, 20 minutos para que a solução fosse melhor distribuída entre os tecidos. Posteriormente, foram colocados em uma caixa plástica e cobertos pela solução de imersão, onde permaneceram por 43 dias. Durante esse período, os membros eram trocados de posição dentro da caixa, em dias alternados para garantir a penetração da solução.

Transcorridos os 43 dias, os membros foram retirados da solução de imersão e permaneceram suspensos por um dia para remoção do excesso de líquido. Posteriormente, foram colocados em sacos plásticos, que eram trocados semanalmente; e assim permaneceram em temperatura ambiente até o dia dos procedimentos cirúrgicos, os quais foram realizados em dois momentos.

As técnicas cirúrgicas foram realizadas por estudantes da disciplina de Patologia e Clínica Cirúrgica do curso de Medicina Veterinária da Unijuí. A primeira delas (sulcoplastia troclear) foi realizada após 41 dias dos membros estarem condicionados em

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

temperatura ambiente; e a segunda (correção de ruptura de ligamento cruzado com retalho de fásia lata) após 35 dias da primeira cirurgia (Fig. 02).



**Figura 02:** confecção de retalho de fásia lata para correção de ruptura de ligamento cruzado em membro pélvico de cão conservado pela solução de Thiel.

Em função do número de estudantes matriculados, os mesmos foram divididos em seis grupos, sendo assim, dos 10 membros preparados, seis foram escolhidos, aleatoriamente, para a aula. Preconizou-se que todos os estudantes participassem dos procedimentos cirúrgicos, manipulando e observando os membros, a fim de ter condições de deixar suas impressões através de um questionário.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos dois procedimentos cirúrgicos, um questionário foi entregue aos estudantes matriculados na disciplina para que os mesmos expressassem sua opinião à respeito da qualidade desse método de conservação e se ele foi eficiente como treinamento cirúrgico. Dezenove questionários foram analisados para o presente estudo, os quais corresponderam aos estudantes que estavam presentes em ambos os procedimentos.

As perguntas e respostas foram organizadas em forma de tabela e figura (Tab. 01 e Fig. 03), sendo que para cada pergunta havia cinco opções de resposta. Em cada resposta encontra-se o número de estudantes e o respectivo percentual que marcou tal alternativa.

A fim de salientar o ponto fraco e forte desse método de conservação, as respostas quanto as características das peças foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (Tab. 02). Sendo assim, destacou-se o odor como ponto fraco e a integridade óssea e articular como ponto forte.

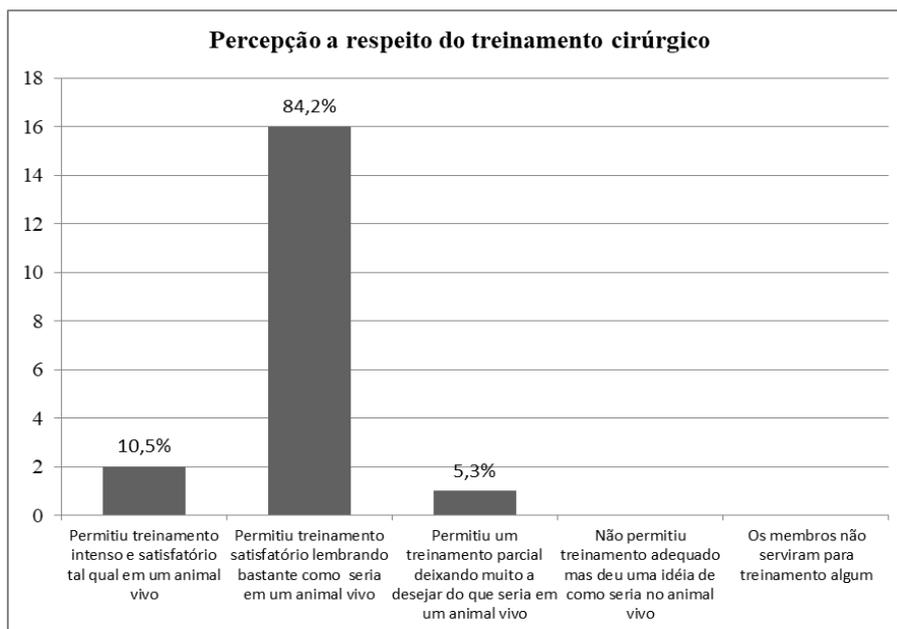
A escolha da espécie animal e das referidas técnicas cirúrgicas se deu pela alta frequência de luxações de patela e ruptura de ligamento cruzado em cães na rotina clínico-cirúrgica (PIERMATTEI *et al.*, 2009). Sendo assim, o treinamento dessas cirurgias, durante as aulas de graduação, possibilita, aos alunos, deterem o conhecimento completo (teórico e prático) de procedimentos habituais. Além disso, para os estudantes que já se encontram atraídos por essa área, é uma oportunidade de iniciarem seus treinamentos, firmando seus objetivos.

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

**Tabela 01:** Opinião dos alunos após a realização dos procedimentos cirúrgicos nos membros pélvicos de cães *ex vivos* conservados pela solução de Thiel.

Variável	n	%
<b>ODOR</b>		
Agradável	0	0,0
Não se percebeu odor algum	2	10,5
Mínimo odor ruim, mas sem incômodo	14	73,7
Mínimo odor ruim, que causou certo incômodo	2	10,5
Odor ruim, que causou certo incômodo	1	5,3
<b>APARÊNCIA EXTERNA</b>		
Semelhante a um animal vivo	19	100,0
Deformado	0	0,0
Deformado e pele enrugada	0	0,0
Deformado com coloração escurecida	0	0,0
Completamente descaracterizado	0	0,0
<b>INTEGRIDADE DA PELE</b>		
Muito semelhante a um animal vivo, permite a plena execução da técnica.	6	31,6
Um pouco aderida ao tecido subjacente, sem atrapalhar a técnica	11	57,9
Um pouco aderida ao tecido subjacente, atrapalhando um pouco a técnica	2	10,5
Muito aderida ao tecido subjacente, atrapalhando um pouco a técnica	0	0,0
Muito aderida ao tecido subjacente, atrapalhando consideravelmente a técnica	0	0,0
<b>INTEGRIDADE DA FÁSCIA LATA</b>		
Muito semelhante a um animal vivo, permitindo a plena a técnica	2	10,5
Um pouco aderida ao tecido subjacente, nas sem atrapalhar a técnica	5	26,3
Um pouco aderida ao tecido subjacente, atrapalhando um pouco a técnica	7	36,8
Muito aderida ao tecido subjacente, atrapalhando um pouco a técnica	2	10,5
Muito aderida ao tecido subjacente, atrapalhando consideravelmente a técnica	3	15,8
<b>INTEGRIDADE: ÓSSEA E CARTILAGEM ARTICULAR</b>		
Cor e consistência muito semelhantes a um animal vivo	11	57,9
Cor escurecida, mas consistência semelhante a de um animal vivo.	1	5,3
Cor semelhante a um animal vivo, mas com consistência mais macia	7	36,8
Cor escurecida e consistência mais macia que um animal vivo	0	0,0
Cor e consistência completamente diferentes de um animal vivo	0	0,0
<b>FLEXIBILIDADE DAS ARTICULAÇÕES</b>		
Tão flexíveis como um animal vivo, permitindo a plena execução da técnica.	10	52,6
Um pouco menos flexível que a de um animal vivo, sem atrapalhar a técnica	9	47,4
Um pouco menos flexível que a de um animal vivo, atrapalhando um pouco a execução da técnica	0	0,0
Um pouco rígida, mas permitindo a execução da técnica	0	0,0
Bem rígida atrapalhando consideravelmente a execução da técnica	0	0,0

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)



**Figura 03:** Percepção dos alunos a respeito do treinamento cirúrgico nos membros pélvicos de cães conservados pela solução de Thiel.

**Tabela 02:** Respostas do questionário submetidas a análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Variável	Média	Desvio padrão
<b>Odor das peças</b>	3,11 a	0,66
<b>Integridade da fásia lata das peças</b>	2,42 ab	0,69
<b>Integridade da pele das peças</b>	1,79 b	0,98
<b>Aparência das peças</b>	1,79 bc	0,63
<b>Integridade óssea e da cartilagem articular das peças</b>	1,47 c	0,51
<b>Flexibilidade das articulações das peças</b>	1,95 c	0,41
<b>P</b>	0,00	

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Kruskal Wallis ( $p < 0,05$ )

Conforme os membros eram coletados, os mesmos eram conservados congelados até obter o número desejado. O congelamento não prejudicou as características das peças para execução da solução de Thiel e propiciou que esse método fosse realizado em um único momento. O volume injetado foi suficiente para supersaturar os membros com o líquido; e as diversas vias de administração (intravascular, intramuscular e subcutânea) contribuíram para que todos os tecidos fossem contemplados.

O uso de corantes, resinas e látex natural podem ser utilizados nos cadáveres embalsamados com solução de Thiel para permitir que até os ramos vasculares menores

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

possam ser identificados (OTTONE *et al.*, 2016). Nesse trabalho, optou-se pelo corante vermelho, o qual foi visualizado ao fazer a secção dos tecidos tornando os membros com aparência ainda mais próxima de um animal vivo.

Os membros permaneceram 43 dias sob imersão, entretanto, esse tempo é variável entre os estudos. De acordo com a técnica original de Thiel (1992), o tempo de imersão é de seis meses. Já Kerckaert *et al.* (2008), descreveu a imersão de cadáveres entre quatro e seis semanas; Bertone *et al.* (2011) mantiveram a peça submersa por um mês; Eisma *et al.* (2013) e Hammer *et al.* (2015) mantiveram submersas por dois meses; e Healy *et al.* (2015) por dois a três meses.

Ottone *et al.* (2016) comentam que os cadáveres embalsamados de Thiel podem ser preservados por mais de um ano após a remoção do tanque de imersão. Bertone *et al.* (2011), por exemplo, conseguiram uma preservação maior de três anos, fazendo uso de administração regular do fluido de imersão para hidratação das peças. No presente experimento, os membros foram observados até os 76 dias após remoção da solução de imersão, momento esse do segundo procedimento cirúrgico. Constatou-se, que transcorridos esses dias, os membros apresentavam as mesmas características de conservação de quando foram operados na primeira vez, aos 41 dias. Salienta-se, ainda, que a temperatura ambiente que os membros ficaram expostos, por vários dias, ultrapassou os 30 °C.

Para um treinamento cirúrgico ser efetivo é necessário que o cadáver conservado mantenha características como cor, consistência dos tecidos e flexibilidade o mais semelhante possível das encontradas em animais vivos (SILVA *et al.*, 2003). Com o método Thiel, o produto resultante é não irritante e quase inodoro, com cor, flexibilidade e plasticidade muito semelhante ao corpo vivo, com ampla mobilidade articular e elasticidade apta ao treinamento de técnicas cirúrgicas e procedimentos clínicos invasivos (OTTONE *et al.*, 2016). Essas características corresponderam as observadas pelos estudantes, visto que a maioria respondeu positivamente as perguntas do questionário. Destaca-se ainda que 100% dos alunos acharam a aparência externa dos membros próxima do real e 84,2% consideraram os membros como um método satisfatório de treinamento das referidas técnicas. No que se refere ao odor sentido, o mesmo se deve ao cheiro inerente aos produtos utilizados na fórmula.

Os cadáveres conservados pela solução de Thiel permitem a recriação realista de várias especialidades cirúrgicas, como as urológicas, tireoidectomias, cricotireoidotomias, cirurgias do fígado, artroplastias, suturas de artérias, reparo de nervos periféricos, flapes, neurocirurgias e implantodontias (OTTONE *et al.*, 2016). Neste trabalho observou-se que a maioria dos membros manteve a integridade óssea e de cartilagem articular. Entretanto, em alguns a cartilagem encontrava-se friável e destacando-se da superfície óssea. Como essa característica não ocorreu em todos os membros, acredita-se que possa ter sido por menor propagação da solução de injeção nessa área.

Hassan *et al.* (2015) compararam o reparo cirúrgico de um tendão flexor em cadáveres de suíno conservados pela solução de Thiel e por formol. Como resultado observaram que a solução de Thiel permitiu maior flexibilidade dos tecidos fornecendo um treinamento próximo do real. No presente estudo a característica de flexibilidade foi

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

observada no joelho, o que foi fundamental para que ambas as técnicas pudessem ser executadas.

A solução de Thiel realizada em cadáveres humanos tem sido bem difundida. Em pesquisa realizada por Benkhadra *et al.* (2011) constataram que cerca de 78% dos anatomistas europeus conhecem a técnica de embalsamamento de Thiel, particularmente em países de língua alemã, mas menos de 10% estão cientes desse método em outros continentes. A maioria (cerca de 57%) dos centros que ouviram falar desse método não apresentam experiência prática na realização de dissecações em cadáveres usando essa técnica. No mesmo estudo foi possível concluir ainda que o método foi considerado ideal para aplicações como cirurgia (formação ou ensino), mas as opiniões ficaram divididas em sua aplicabilidade para ensinar a anatomia, já que a manutenção de características como flexibilidade, resistência da pele e musculatura prejudicaram os procedimentos de dissecação.

Ao implantar um método alternativo no ensino da cirurgia, aspectos como o custo devem ser considerados, pois podem variar desde um valor extremamente baixo, como o que se tem com o uso de peças oriundas de frigoríficos para o treinamento da síntese cirúrgica, até valores altíssimos como o obtido com simuladores de realidade virtual para o treinamento de videocirurgia (RODRIGUES *et al.*, 2013). Nesse sentido, salienta-se como ponto negativo da técnica original de Thiel, o elevado custo e a dificuldade em se obter os componentes da fórmula. Entretanto, formulá-la para ser utilizada apenas em membros, como no presente experimento, o custo diminui consideravelmente.

## CONCLUSÃO

O uso de membros de cães conservados pela solução de Thiel é válido para o treinamento cirúrgico de estudantes da graduação. A adaptação da fórmula original empregada nos membros tornou esse método de conservação menos oneroso e mais prático, viabilizando o preparo de várias peças de uma só vez.

## REFERÊNCIAS

BENKHADRA, M.; GÉRARD, J.; GENELOT, D.; TROUILLOUD, P.; GIRARD, C.; ANDERHUBER, F.; FEIGL, G. Is Thiel's embalming method widely known? A world survey about its use. *Surgical Radiologic Anatomy*, v.33, n.4, p.359–363, 2011.

BERTONE, V.H.; BLASI, E.; OTTONE, N.E.; DOMINGUEZ, M.L. Walther Thiel method for the preservation of corpses with maintenance of the main physical properties of vivo. *Revista Argentina Anatomia Online*, v.2, n.3, p. 89-92, 2011.

CONCEA. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Orientação Técnica CONCEA nº 9 de 18 de agosto de 2016. Acesso em 05 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/institucional/concea/arquivos/leg>

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

[islacao/orientacoes\\_tecnicas/ORIENTACAO-TECNICA-N.-9-DE-18-DE-AGOSTO-DE-2016.](#)

COSTA NETO, J.M.; MARTINS FILHO, E.F. Substituição de animais no ensino. Até que ponto? Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do Conselho Federal de Medicina Veterinária, v.23, n.72, p.34-42, 2017.

EISMA, R.; LAMB, C.; SOAMES, R.W. From formalin to Thiel embalming: What changes? One anatomy department's experiences. Clinical Anatomy, v.26, n.5, p. 564-71, 2013.

GROSCURTH, P.; EGGLI, P.; KAPFHAMMER, J.; RAGER, G.; HORNING, J.P.; FASEL, J.D. Gross anatomy in the surgical curriculum in Switzerland: improved cadaver preservation, anatomical models, and course development. The Anatomical Record, v.265, n.6, p.254-256, 2001.

HAMMER, N.; LÖFFLER, S.; BECHMANN, I.; STEINKE, H.; HÄDRICH, C.; FEJA, C. Comparison of modified Thiel embalming and ethanoglycerin fixation in an anatomy environment: Potentials and limitations of two complementary techniques. Anatomical Sciences Education, v.8, n.1, p.74-85, 2015.

HASSAN, S.; EISMA, R.; MALHAS, A.; SOAMES, R.; HARRY, L. Surgical simulation flexor tendon repair using Thiel cadavers: a comparison with formalin embalmed cadavers and porcine models. Journal of Hand Surgery - European Volume, v.40, n.3, p.246-9, 2015.

HEALY, S.E.; RAI, B.P.; BIYANI, C.S.; EISMA, R.; SOAMES, R.W.; NABI, G. Thiel embalming method for cadaver preservation: a review of new training model for urologic skills training. Urology, v.85, n.3, p.499-504, 2015.

KERCKAERT, I.; VAN HOOF, T.; PATTYN, P.; D'HERDE, K. Endogent: Centre for Anatomy and Invasive Techniques. Anatomy, v.2, p.28-33. 2008.

MATERA, J.M. O ensino da cirurgia: da teoria à prática. Anais do I Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-Estar Animal e I Seminário Internacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal, Recife, p.96-99, 2008.

OTTONE, N.E.; VARGAS, C.A.; FUENTES, R.; DEL SOL, M. Walter Thiel's embalming method. Review of solutions and applications in different fields of biomedical research. International Journal of Morphology, v.34, n.4, p.1442-1454, 2016.

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.; DECAMP, C.E. A articulação do joelho. In: \_\_\_\_\_. Ortopedia e Tratamento de Fraturas de Pequenos Animais. 4ª ed., São Paulo: Manole, p.637-717, 2009.

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, Recife, v.7, n.3, p. 47-58, 2013.

\*Endereço para correspondência:  
[gabrieleserafini@yahoo.com.br](mailto:gabrieleserafini@yahoo.com.br)

RODRIGUES, H. Técnicas Anatômicas. 3ª ed., Editora Edson M Heringer, Vitória: ES, 2005. 229p.

SILVA, R.M.G.; MATERA, J.M.; RIBEIRO, A.A.C.M. Avaliação do método de ensino da técnica cirúrgica utilizando cadáveres quimicamente preservados. Revista de Educação Continuada do CRMV-SP, São Paulo, v.6, n.1/3, p.95-102, 2003.

TEIXEIRA, A. Conservação de peças anatômicas. In: Anais do 1º Congresso da Sociedade Luso-Americana de Anatomia. Porto, Portugal, 1973.

THIEL, W. Die Konservierung ganzer Leichen in natürlichen Farben. Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger, v.174, n.3, p.185-195, 1992.