

**Modelo sintético de traqueostomia e cricotireoidostomia: uma alternativa de baixo custo para o ensino na graduação médica**

Synthetic model for Tracheostomy and Cricothyroidostomy: a new low-cost alternative for teaching in medical training

Autores: Natássia Alberici Anselmo<sup>1</sup>, ~~Kênia-Maria-Jordão Cazon<sup>2</sup>~~, Amely Covalero da Silva Pinto<sup>2</sup>, Antonio Carlos Morale Guerra Junior<sup>3</sup>, Carlos Dario da Silva Costa<sup>4</sup>, Raphael Raphe<sup>5</sup>

1. Acadêmica do 10º período do Curso de Medicina da Faculdade Ceres, São José do Rio Preto, SP. 2. Acadêmica do 6º período do do Curso de Medicina da Faculdade Ceres, São José do Rio Preto, SP. 3. Acadêmico do 9º período do do Curso de Medicina da Faculdade Ceres, São José do Rio Preto, SP. 4. Mestre em Clínica Cirúrgica, Professor de Habilidades Cirúrgicas do Curso de Medicina da Faculdade Ceres, São José do Rio Preto, SP. 5. Professor Mestre de Cirurgia, Coordenador de Habilidades Médicas do Curso de Medicina da Faculdade Ceres, São José do Rio Preto, SP.

E-mail dos autores

Natássia Alberici Anselmo: [natassiaalberici@hotmail.com](mailto:natassiaalberici@hotmail.com)

Kênia Maria Jordão Cazon: [kenia\\_cazon@hotmail.com](mailto:kenia_cazon@hotmail.com)

Amely Covalero da Silva Pinto: [amelycovalero@hotmail.com](mailto:amelycovalero@hotmail.com)

Antonio Carlos Morale Guerra Junior: [acmjuniorgmail.com](mailto:acmjuniorgmail.com)

Carlos Dario da Silva Costa: [carlosdariocosta@hotmail.com](mailto:carlosdariocosta@hotmail.com)

Raphael Raphe: [raphael@raphe.com.br](mailto:raphael@raphe.com.br)

Endereço dos autores para correspondência: Avenida Anísio Haddad, 6751 – Jardim Francisco Fernandes, São José do Rio Preto – SP, 15090-305

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina FACERES, São José do Rio Preto – SP.

Apresentado na modalidade oral no III Congresso Nacional da ABLAC, no dia 28 de janeiro de 2017, no Centro de Convenções Rebouças – São Paulo – SP.

Autor responsável pela publicação: Natássia Alberici Anselmo, Avenida Anísio Haddad, 6751 – Jardim Francisco Fernandes, São José do Rio Preto – SP, 15090-305, e-mail [natassiaalberici@hotmail.com](mailto:natassiaalberici@hotmail.com).

## **RESUMO**

Modelos experimentais sintéticos tem sido aplicado em diversas áreas de treinamento das habilidades. Nesse sentido, criou-se um modelo sintético para treino de traqueostomia e cricotireoidostomia usando traqueia sanfonada, de 15 centímetros, a extremidade superior foi fechada com uma rolha, enquanto a inferior, fechada com uma bexiga. Um anel da traqueia foi colocado 3 centímetros abaixo da cartilagem tireóidea, de maneira que ficasse sobre-elevada para simular a cartilagem cricoidea. Entre as cartilagens tireóidea e cricoidea, a traqueia foi seccionada 180° envolta com fita crepe, para simular a membrana cricotireoidea, local de realização da cricotireoidostomia. Um retângulo cortado de garrafa pet, 5x4 centímetros, foi usado para simular a cartilagem tireóidea e fixado com uma espuma por cima da traqueia sanfonada, abaixo da extremidade superior. Abaixo da cartilagem cricoidea, fixada uma espuma (10x8 centímetros) para simular os músculos pré-laríngeos e, por cima de toda a estrutura, pele artificial, 18x10 centímetros. O modelo resultante, é reutilizável até 4 vezes, de 5 reais, montado em 15 minutos. Treze alunos realizaram os procedimentos e opinaram anonimamente sobre a eficácia em relação ao treino de habilidades, sendo a maioria indiferente ao treino no modelo animal ou sintético. A aquisição de uma habilidade de tamanha importância só pode ser obtida através de exaustivo treinamento. Material de treinamento biológico possui muitas desvantagens como durabilidade, dificuldade de armazenamento, custo, não ser reutilizável e o fato das normas de sociedades protetoras dos animais. A anatomia, em relação à textura e à localização das estruturas, pode ser cada vez mais próxima da realidade com materiais sintéticos tais quais foram utilizados. Modelo de baixo custo, reutilizável e mais fidedigno possível à realidade revela-se de extrema importância dentro da disciplina de habilidades, pois permite o treinamento de estudantes em relação à aquisição de técnica, confiança e habilidade na realização dos procedimentos.

## **ABSTRACT**

Synthetic experimental models have been applied in several areas of skill training. In this sense, a synthetic model was created to train tracheostomy and cricothyroidostomy Using a 15 cm plastic device, simmilar to the trachea, the upper end was closed with a stopper, while the lower end was closed with a balloon. A ring of the trachea was placed 3 centimeters below the

thyroid cartilage, so that it remained over-elevated to mimic the cricoid cartilage. Between the thyroid and cricoid cartilages, the trachea was sectioned 180 °, wrapped with crepe tape to simulate the cricothyroid membrane, site of Cricothyroidostomy. A 5x4 centimeter rectangle cut from a PET bottle was used to simulate the thyroid cartilage and attached with a foam over the "trachea" below the upper end. Below the cricoid cartilage, a foam (10x8 centimeters) was fixed to simulate the pre-laryngeal muscles and, over the whole structure, artificial skin, 18x10 centimeters. The resulting model, reusable up to 4 times, costing 5 reais, mounted in 15 minutes. Thirteen students performed the procedures and opined anonymously about the effectiveness in relation to the training of abilities, being the majority indifferent to the training in the animal or synthetic model. Acquiring a skill of such importance can only be achieved through thorough training. Biological training material has many disadvantages such as durability, storage difficulty, cost, not being reusable and the fact of animal welfare standards. The anatomy, in relation to the texture and the location of the structures, can be closer and closer to reality with synthetic materials such as were used. A low-cost, reusable and reliable model is extremely important regarding the discipline of surgical skills, since it allows the training of students for the acquisition of technique, confidence and ability to perform procedures.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelo Experimental. Traqueostomia. Cricotireoidostomia. Sintético. Baixo Custo. Reutilizável. Acadêmicos de Medicina. Ensino.

**KEYWORDS:** Experimental Model. Tracheostomy. Cricothyroidostomy. Synthetic. Low Cost. Medical Students. Teaching.

## **INTRODUÇÃO**

Modelos experimentais sintéticos tem sido aplicados em diversas áreas de treinamento das habilidades médicas e cirúrgicas, em substituição ou concomitantes ao modelo animal (1). A traqueostomia é um procedimento cirúrgico, de caráter eletivo e, excepcionalmente emergencial, realizado através de uma abertura na parede anterior da traquéia, com a finalidade de estabelecer uma comunicação entre a traquéia e o meio externo, possibilitando assim a livre passagem de ar. As principais indicações são permitir ventilação mecânica em intubações orotraqueais prolongadas e obstrução aguda de vias aéreas. É uma medida extremamente necessária em muitos casos, além de ser uma via aérea mais segura,

mais fácil de ser retirada e recolocada do que a cânula de intubação orotraqueal, não aumentando a incidência de pneumonias (2).

A cricotireoidostomia é um procedimento cirúrgico de técnica relativamente simples, podendo ser realizada por via cirúrgica ou por punção. Consiste na abertura da membrana cricotireóidea e estabelecimento de comunicação com o meio externo promovendo o controle da via aérea. É utilizada preferencialmente em vítimas de trauma e em pacientes com insuficiência respiratória aguda grave em risco iminente de morte, na falha de outras técnicas menos invasivas, sendo preferível em comparação à traqueostomia de emergência, visto que a membrana cricotireóidea é próxima da superfície cutânea, sendo necessária menor dissecação, evitando lesões de estruturas mediastinais, parede posterior da traqueia e esôfago (3).

O aluno da graduação médica inserido em modelos de ensino que usam exclusivamente peças animais costuma carecer de treinamento para o aperfeiçoamento da técnica, o desenvolvimento das habilidades imprescindíveis à execução da traqueostomia e cricotireoidostomia, além da confiança necessária para a realização dos procedimentos de maneira segura e eficiente. Desse modo, não é ético que os mesmos apenas aprimorem seu aprendizado prático utilizando o ser humano como ferramenta (4).

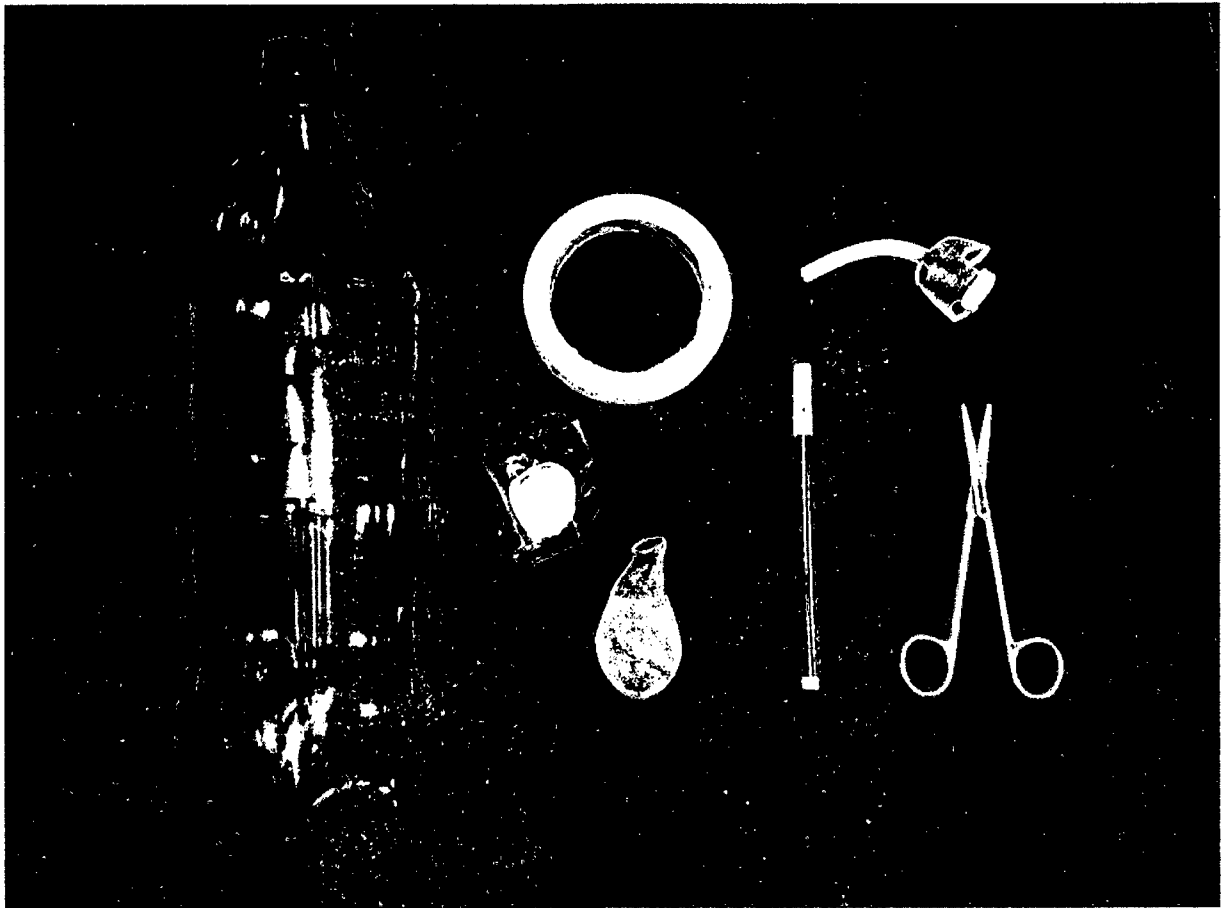
Seguindo a tendência mundial de investir em modelos alternativos para o ensino e respeitando os Princípios Humanitários da Experimentação Animal (5): que preza pelo “replacement” (substituição, na medida do possível, por métodos que não envolvam animais). Este trabalho busca ampliar o leque de opções para a adequada propagação da arte cirúrgica através de um modelo sintético de baixo custo voltado para o treinamento e ensino de habilidades e técnica da traqueostomia e cricotireoidostomia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

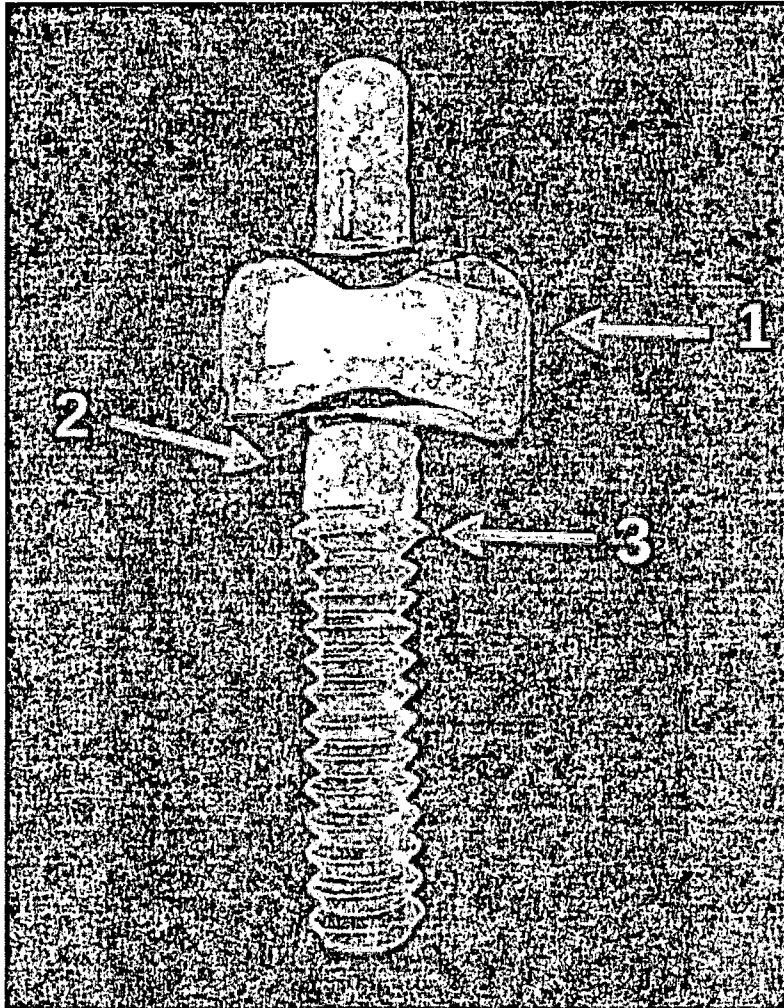
O modelo foi objeto de uma iniciação científica de acadêmicos da Liga Acadêmica de Cirurgia Geral da Medicina FACERES, voltado para acadêmicos. Utilizou-se uma traqueia sanfonada de 15 centímetros, sendo a extremidade superior fechada com uma rolha (Figura 2), enquanto a inferior, fechada com uma bexiga. Um anel da traqueia foi colocado 3 centímetros abaixo da cartilagem tireóidea, de maneira que ficasse sobre-elevada para simular a cartilagem cricoidea. Entre as cartilagens tireóidea e cricoidea, a traqueia foi seccionada 180° e envolta com fita crepe, para simular a membrana cricotireoidea, local de realização da cricotireoidostomia. Um retângulo cortado de garrafa Pet, 5x4 centímetros (Figura 2), foi usada para simular a cartilagem tireóidea e fixada com uma espuma por cima da traqueia

sanfonada, logo abaixo da extremidade superior (Figura 3). Abaixo da cartilagem cricoidea, foi fixado uma espuma (10x8 centímetros) afim de simular os músculos pré-laríngeos e, por cima de toda a estrutura, uma pele artificial, 18x10 centímetros (Figura 4).

Acadêmicos que já passaram pela disciplina de Habilidades Cirúrgicas e integrantes da Liga Acadêmica de Cirurgia Geral, de forma voluntária, realizaram o treinamento em peças animais e no modelo proposto nesse artigo, com o intuito de avaliar a efetividade do modelo com relação ao treinamento da técnica de traqueostomia e cricotireoidostomia.



**Figura 1.** Alguns dos materiais usados na confecção do modelo artificial de traqueostomia e cricotireoidostomia.



**Figura 2.** Traqueia sanfonada com sua extremidade superior fechada por uma rolha. 1. Tira de plástico de garrafa PET simulando a cartilagem tireoidea. 2. Traqueia seccionada envolta com fita crepe simulando a membrana cricotireoidea. 3. Anel de traqueia simulando cartilagem cricoidea.

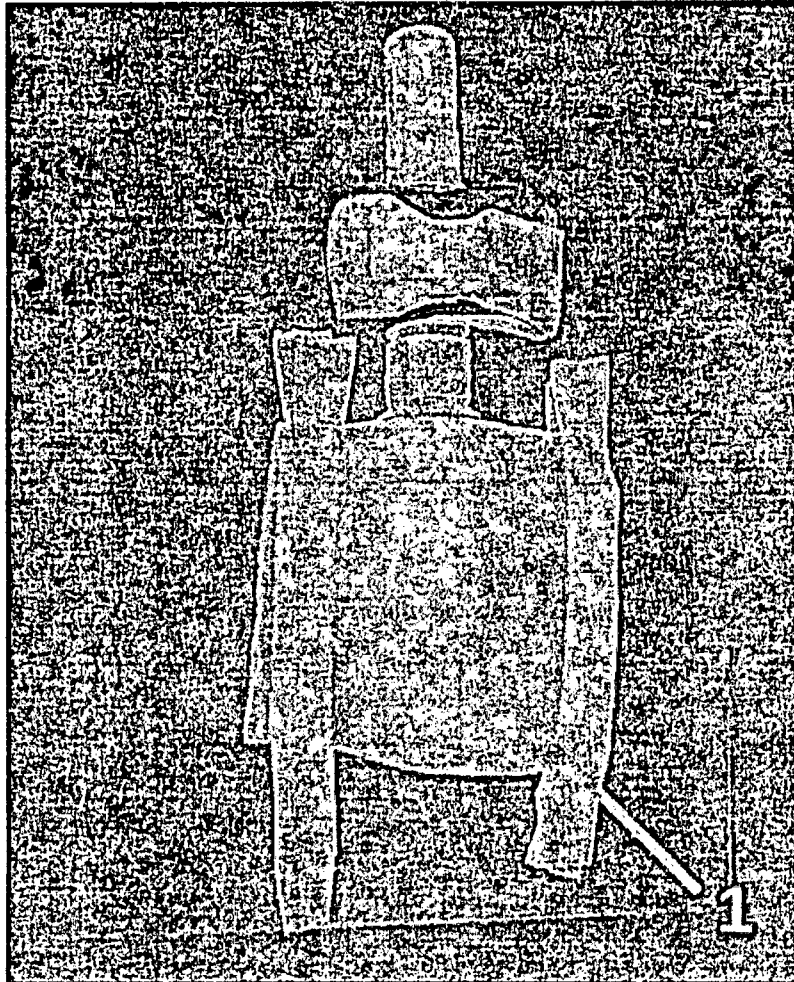
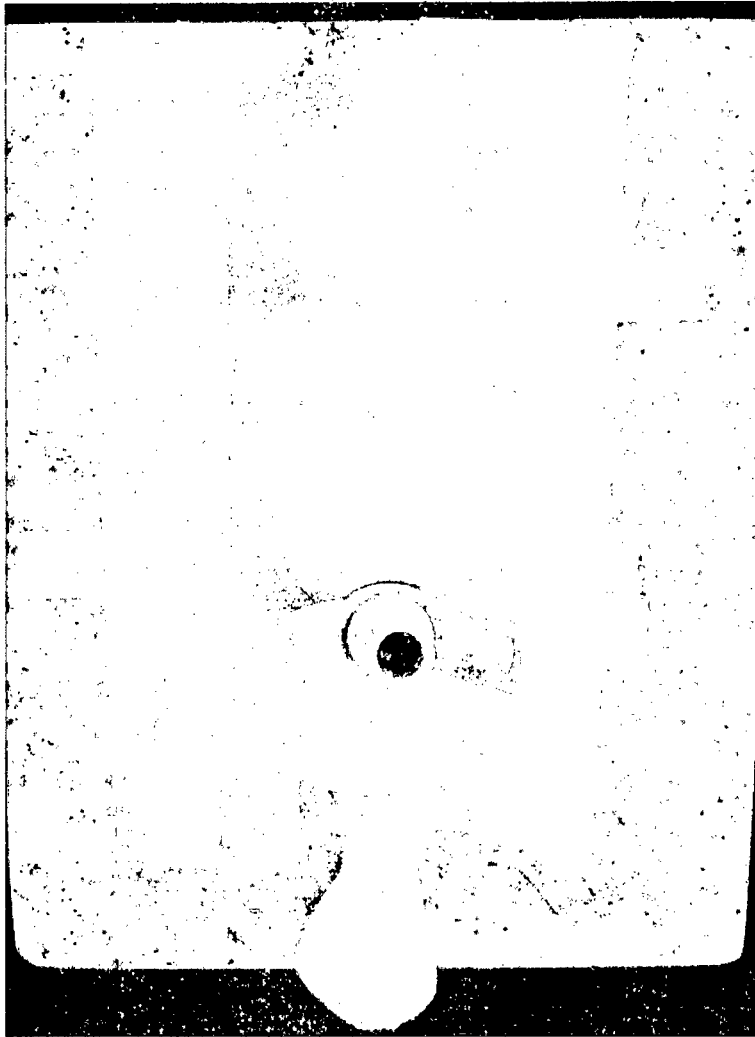


Figura 3. Espuma simulando músculos pré-laríngeos.



**Figura 4.** Modelo final, com a pele artificial envolvendo toda a estrutura e testada com a passagem da cânula de traqueostomia, após a realização do procedimento.

## **RESULTADOS**

Treze alunos demonstraram interesse, que haviam realizado o procedimento em modelo animal, após uma aula habitual da grade curricular sobre manejo de vias aéreas.

O experimento resultou em um modelo de cricotireoidostomia e traqueostomia, reutilizável até 4 vezes em um único modelo, de aproximadamente 5 reais de custo, podendo ser montado em 15 minutos.

Após o procedimento, os alunos, anonimamente, escreveram suas opiniões, sobre a eficácia do modelo com relação ao treino da técnica e dificuldades encontradas com relação ao material. As opiniões divergiram quanto à comparação entre modelo animal e sintético, sendo que uma opinião foi totalmente contra a substituição, devido à dificuldade do material e não adaptação ao modelo; duas opiniões à favor da substituição completa dos modelos animais por modelos sintéticos pois não observou diferenças significativas entre os modelos,



porém, a maioria das opiniões, mostraram que é indiferente treinar em um modelo animal ou artificial.

As críticas demonstraram que existem alterações que devem ser realizadas nos materiais utilizados, todas passíveis de serem feitas facilmente, tais como a maleabilidade do material que simula a traqueia. Por outro lado, os elogios frisaram o quanto as diferenças entre material biológico e sintético não influenciaram na prática final da técnica. Aliás, um dos pontos mais abordados na dissertação foi a disponibilidade do modelo sintético comparado ao biológico, sendo que este possui acesso restrito, possibilitando assim, que os alunos possam efetuar a técnica e reutilizar o mesmo modelo sempre que necessário.

## DISCUSSÃO

Um modelo de baixo custo que respeita os princípios da bioética, de fácil reprodutibilidade se mostra útil em comparação aos modelos animais, para o treinamento de técnica e habilidade, e conseqüentemente, diminuição de iatrogenias. De fato, ter a habilidade e confiança para realizar o procedimento que pode ser tanto pré-hospitalar ou intra-hospitalar, que pode salvar vidas, é de extrema importância tanto para o médico generalista quanto para o cirurgião (6).

O material de treinamento biológico tem sua vantagem pela prática em tecido verdadeiro (7), mas muitas desvantagens, como sua pequena durabilidade, a dificuldade de armazenamento, custo, não ser reutilizável e o fato das novas normas das sociedades protetoras dos animais estarem cada vez mais rigorosas (1). A anatomia, com relação à textura e localização das estruturas, pode ser cada vez mais próxima da realidade, com materiais que temos disponíveis e que foram utilizados nesse modelo. Conhecidamente, a Southern Illinois University School of Medicine criou um modelo para cricotireoidostomia, com materiais também de baixo custo e reutilizável (8). Nosso modelo, estendendo-se para a traqueostomia além da cricotireoidostomia, visa a utilização de um dispositivo para treinamento de 2 procedimentos.

Comparando o modelo *in vivo*, peças e modelo artificial, encontramos dificuldades com relação à custo para anestesia, pré e pós operatorio dos animais e valor de peça para uma única realização de procedimentos, enquanto que no modelo sintético apresentado neste artigo, obtivemos um baixo custo e reutilização em até 4 vezes.

Torna-se evidente o quanto as opiniões divergem sobre a substituição do modelo biológico pelo sintético, entretanto, pode-se observar como a realização dos procedimentos no modelo sintético não fez com quem os alunos apresentassem grandes dificuldades no

aprendizado e efetuação da técnica e muito menos no reconhecimento das estruturas que simulariam a anatomia, que foram devidamente identificadas por todos os participantes.

Com este trabalho, pode-se observar o quanto a resistência a substituição do modelo sintético ainda está fortemente presente. Contudo, sabemos que há a dificuldade de acesso a materiais biológicos, até mesmo em peças e que a substituição completa não é a melhor solução, por isso, é uma excelente opção para complementar o ensino dos procedimentos.

Sabe-se que modelos sintéticos não substituem modelos *in vivo* ou biológico, porém com a utilização desses modelos, vêm-se inúmeros pontos positivos comparados aos modelos usados no ensino tradicional. Primeiramente o poder de reutilização do modelo sintético em vista do biológico, onde o descarte é imediato após o uso e sendo utilizado apenas uma vez. O modelo sintético recebeu opiniões positivas alegando maior facilidade de entendimento da técnica cirúrgica e passo-a-passo do procedimento, mesmo recebendo críticas que não seja fidedigno em relação a textura e anatomia. O modelo também se sobressai por treinar a técnica exaustivamente do aluno iniciante em habilidades cirúrgicas antes de usar o modelo animal, poupando gastos e não usando animais de forma banal e sem restrição. Este modelo em questão segue as novas linhas de ensino, como do aluno pró ativo que busca conhecimento. Por fim, apontando os principais pontos do modelo, este mostrou-se em um bom investimento para os devidos fins de aprendizagem aos alunos iniciantes e aos mais graduados.

## CONCLUSÃO

Este modelo apresenta-se como uma alternativa, de baixo custo, reprodutível e de boa aceitação entre os acadêmicos. Novas avaliações, em termos quantitativos, são necessárias para comprovar sua eficácia.

## REFERÊNCIAS

1. Renata Diniz; Ana Lúcia dos Anjos Duarte; Charles Arthur Santos de Oliveira MR. Animais em aulas práticas: Podemos substituí-los com a mesma qualidade de ensino? Revista Brasileira de Educação Médica. 2006;30:31-41.
2. Hilton Marcos Alves Ricz FVDMF, Luiz Carlos Conti de Freitas, Rui Celso Martins Mamede. Traqueostomia. Medicina (Ribeirão Preto). 2011;44(1):63-9.
3. Irineu Francisco Delfino Silva Massaia KMKP, Marcos Daniel Saraiva, Valquíria Garcia Dinis, Luís Claudio Rodrigues Marrochi e Rodrigo Bueno de Oliveira. Procedimentos do Internato À Residência Médica. 1ª Edição ed. São Paulo: Atheneu; 2012.
4. Denadai R, Souto LR. Organic bench model to complement the teaching and learning on basic surgical skills. Acta Cir Bras. 2012;27(1):88-94.

5. Remfry J. Ethical committees and animal experimentation. *Vet Rec.* 1985;117(19):508.
6. Couto RS, Veloso Ada C, Antunes FG, Ferrari R, Carneiro RG. Device model for training of laparoscopic surgical skills. *Rev Col Bras Cir.* 2015;42(6):418-20.
7. Ferreira LM, Hochman B, Barbosa MV. [Experimental models in research]. *Acta Cir Bras.* 2005;20 Suppl 2:28-34.
8. Gierek T, Majzel K, Markowski J, Iwanowski P, Szewczyk P. [Plastic tracheostomy tube of Luer's type]. *Otolaryngol Pol.* 1998;52(4):499-501.