

# MODELO EXPERIMENTAL PORCINO NO ENSINO DE ACESSO DEFINITIVO CIRÚRGICO ÀS VIAS AÉREAS

WIGGERS, Wilian Jean<sup>1</sup>  
MADUREIRA, Eduardo Miguel Prata<sup>2</sup>  
SCHIER, André Silvio<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar o grau de aprendizagem de cricotireoidostomia por punção, cricotireoidostomia cirúrgica e traqueostomia utilizando um modelo porcino para o treinamento de acadêmicos de medicina em uma faculdade medicina brasileira. **Metodologia:** Foi desenvolvido um modelo de ensino usando laringe e traquéia de suínos recebidos por doação com o intuito de treinar estudantes de medicina no acesso definitivo cirúrgico às vias aéreas. Os participantes receberam aulas teóricas sobre as técnicas, orientados por um cirurgião do trauma capacitado pelo ATLS e, posteriormente, realizaram as atividades práticas no modelo proposto. Após a realização dos procedimentos, os participantes responderam a um questionário em relação ao modelo de ensino em questão. **Resultados:** Houve 20 voluntários e 12 não tinham experiência prévia com os procedimentos. Todos consideraram como possível ferramenta de ensino. 65% avaliaram como excelente ferramenta de ensino. 55% consideraram como excelente a qualidade geral do modelo aliado a sua praticidade. 55% avaliaram como excelente quanto à realização dos 3 procedimentos em geral. **Conclusão:** O modelo mostrou-se uma eficaz ferramenta de ensino e uma alternativa que agregaria experiências positivas para os alunos de medicina, associado a um baixo custo de confecção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vias aéreas; Acesso cirúrgico; Modelo porcino; Aprendizado.

## EXPERIMENTAL PORCINE MODEL FOR TEACHING PERMANENT SURGICAL ACCESS OF THE AIRWAYS

## ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the degree of cricothyroidotomy learning puncture, surgical cricothyroidotomy and tracheotomy using a porcine model for medical students training in a Brazilian college. **Methods:** We developed a teaching model using larynx and trachea of pigs received as donations in order to train medical students in surgical permanent access to the airways. The participants received lectures on the techniques, guided by a trauma surgeon empowered by the ATLS and subsequently carried out the practical activities in the proposed model. After carrying out the procedures, participants answered a questionnaire about teaching model in question. **Results:** There were 20 volunteers and 12 had no previous experience with the procedures. All considered as possible teaching tool. 65% rated as excellent teaching tool. 55% considered as excellent the overall quality of the model combined with your practicality. 55% rated as excellent in achieving the 3 procedures in general. **Conclusion:** The model proved to be an effective teaching tool and an alternative that would add positive experiences for students of medicine, with a low cost of manufacture.

**KEYWORDS:** Airways; Surgical access; Porcine model; Learning .

## 1. INTRODUÇÃO

A aplicação de simulações tem sido bastante utilizada na capacitação e treinamento de profissionais na área médica. Este fato se justifica tanto pelo surgimento e desenvolvimento da tecnologia necessária nos simuladores para sua aplicação na área médica, como pelos princípios

<sup>1</sup>Acadêmico do quarto ano de Medicina da Faculdade Assis Gurgacz. E-mail: [wilianwiggers@hotmail.com](mailto:wilianwiggers@hotmail.com)

<sup>2</sup> Orientador. Economista. Mestre em Desenvolvimento Regional. Docente no curso de Medicina da Faculdade Assis Gurgacz; E-mail: [eduardo@fag.edu.br](mailto:eduardo@fag.edu.br)

<sup>3</sup> Co-orientador. Médico cirurgião do trauma. E-mail: [drschiher@hotmail.com](mailto:drschiher@hotmail.com)

morais, éticos e de segurança relacionados ao paciente e ao profissional. Além de não permitirem a exposição dos pacientes a profissionais despreparados, e consequentemente a mais riscos, as simulações permitem que os acadêmicos tenham um ambiente propício ao aprendizado, com tempo hábil para realização correta da técnica, possibilidade de treinar repetidas vezes e ter a orientação de um cirurgião capacitado nos procedimentos. Devido a esses fatores, o presente estudo visa avaliar o aprendizado de acadêmicos de medicina ao treinarem em um modelo porcino para o acesso definitivo cirúrgico às vias aéreas.

## **2. METODOLOGIA**

Mediante aprovação do comitê de ética em pesquisa com seres humanos (CAAE: 50750815.0.0000.5219) foram entregues Termos de Consentimento aos 20 alunos voluntários à participar da pesquisa, que compreendeu alunos entre o sexto e o décimo período do curso de medicina. Com isso, procedeu-se o desenvolvimento da pesquisa, a qual foi composta por seis etapas: Na primeira, todos receberam aulas teóricas sobre a anatomia cervical humana, cricotireoidostomia por punção, cricotireoidostomia cirúrgica e traqueostomia aberta, seguindo as orientação do ATLS (Advanced Trauma Life Support ®). Ressaltando o fato de que no ATLS não há instruções quanto à traqueostomia, foi usado como base o texto CURCIO (2003). A segunda etapa consistiu na demonstração dos três procedimentos pelo cirurgião orientador, bem como a explicação e comparação dos principais pontos a serem avaliados pelos voluntários.

A terceira, quarta e quinta etapas foram compostas pela prática de cada um dos procedimentos pelos acadêmicos, sendo esses dispostos em 5 bancadas. Cada bancada foi composta por um modelo e quatro voluntários, sendo orientados e supervisionados pelo cirurgião do trauma presente. Após as atividades práticas, foi realizada a última etapa, em que os voluntários responderam ao questionário feito pelos próprios pesquisadores e que não possuiu validação prévia.

O questionário foi composto por oito perguntas, quem abrangiam aspectos relacionados ao modelo e ao desempenho do aluno, no intuito de avaliar a aprendizagem e de aprimorar o modelo para as próximas aplicações. Dessa forma, foram questionados nessa pesquisa aspectos relacionados ao aprendizado, por exemplo, se o aluno já havia realizado algum dos procedimentos anteriormente (independente se praticados em modelos ou não), qual a avaliação em relação à execução de cada um dos procedimentos e qual a avaliação do modelo como ferramenta de ensino.

O suporte utilizado para apoiar a laringe e a traqueia porcina foi desenvolvido usando uma estrutura de madeira compensada rígida, medindo aproximadamente 25 cm (centímetros) de

comprimento, 25 cm de largura e 5 cm de altura no qual foi parafusado um segmento de policloreto de vinila (PVC) medindo 25 cm de comprimento cortado de maneira longitudinal. Em paralelo ao PVC, foi colado em cada um dos lados, um segmento de madeira macia com cerca de 20 cm de comprimento para realizar a fixação dos enxertos de pele usando quatro percevejos metálicos e, assim, gerando tensão desses enxertos sobre as estruturas anatômicas.

As laringes e traqueias foram obtidas por meio de doação de acordo com as normas sanitárias, por isso não houve um tamanho uniforme das peças. Tendo como base que eram suínos abatidos para fins alimentares, os animais menores pesaram em torno de cinquenta quilogramas, gerando laringes e traqueias de menor tamanho e os animais maiores em torno de duzentos quilogramas, resultando em laringes e traqueias de tamanho semelhante e até maiores que a de seres humanos. Posteriormente, essas peças foram manipuladas para se tornarem adequadas para o objetivo proposto.

A Imagem 1 apresenta o segmento de via aérea porcina usada para a representação e que sugere um suíno com cerca de duzentos quilogramas.

Imagen 1 – Segmento de via aérea porcina (laringe e traquéia).



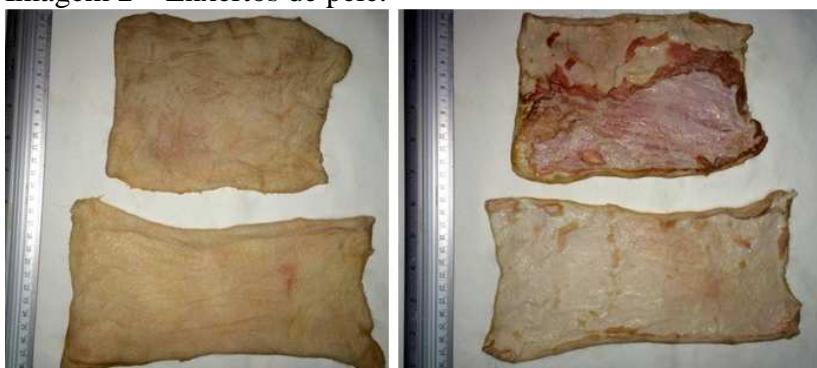
Fonte: Material da Pesquisa.

Nota: medindo cerca 20 cm de comprimento, 4 cm de diâmetro no orifício traqueal e com aproximadamente 12 anéis traqueais. Está alocada dentro do PVC, o qual está cortado longitudinalmente e parafusado no suporte constituído de madeira compensada rígida. As medidas do suporte são 25x25x5 cm. Em ambos os lados do PVC, sob o suporte, foi colado um segmento de madeira para posterior fixação dos enxertos de pele utilizando percevejos metálicos.

Para recobrir a laringe e a traqueia e simular a pele humana, foram usados dois enxertos de pele retirados do abdome de suínos que seriam descartados após utilização nas aulas de técnica operatória e cirurgia experimental da graduação. Na Imagem 2 tem-se exemplos desses enxertos retirados, um composto de pele e tecido subcutâneo medindo cerca de 20 cm de comprimento, 14 de largura e 0,2 de espessura para recobrir a pele sob a cartilagem tireoide, membrana cricotireóidea e cartilagem cricóide. Outro retalho medindo 18 cm de comprimento, 10 de largura e cerca de 0,4 cm

de espessura, composto por pele, tecido subcutâneo e uma fina camada muscular usado para recobrir e mimetizar os tecidos sob a traqueia.

Imagen 2 – Enxertos de pele.



Fonte: Material da Pesquisa.

Nota: À esquerda, os enxertos porcinos dispostos pela face externa e aspecto após tricotomia. À direita , dispostos pela face interna. Observar a fina camada muscular, usado para recobrir a traqueia. Medidas do enxerto de menor comprimento:18x10x0,4 cm e do maior: 20x14x0,2 cm.

Para simular o pulmão foram usadas luvas de látex, alternativa de baixo custo que fornece baixa resistência para a ventilação e com tendência a retração, assemelhando-se ao tecido pulmonar. Dessa forma, quando ventilado expande-se e em seguida retrai-se espontaneamente. Por fim, foram usados campos cirúrgicos para isolar as estruturas a serem avaliadas e assim gerar um aspecto mais realista.

Imagen 3 – Fixação dos Enxertos



Fonte: Acervo Pessoal

Nota: À esquerda, proposta de fixação prática dos enxertos sobre o segmento de via aérea utilizando percevejos metálicos. Após um aluno realizar os procedimentos, os próximos apenas desprendem os percevejos e readequam uma parte íntegra do enxerto de pele sobre a membrana.

O escore usado no questionário foi a escala de Likert de 4 pontos, mesmo usado no trabalho de Ali, Sorvari e Pandya (2012) para avaliar a eficácia educacional. Variando de 1 a 4, em que 1 equivale a insuficiente, 2 a médio, 3 a bom e 4 a excelente. A elaboração do modelo foi feita a partir de artigos científicos e pela experiência de um cirurgião do trauma capacitado pelo ATLS, o qual pontuou o modelo como ferramenta de ensino, qualidade geral, reconhecimento e correlação anatômica e execução da cricotireoidostomia por punção e cirúrgica como 4 na escala de Likert. Já a manipulação, a similaridade da pele e a execução da traqueostomia como 3. Por fim, a sua avaliação mostrou que apesar do modelo correlacionar muito bem a anatomia com aplicabilidade prática, a experiência em seres humanos vivos é superior quando comparado ao modelo. Os dados obtidos foram reunidos, avaliados e apresentados em valores absolutos, relativos, gráficos e tabelas.

Este projeto de pesquisa caracterizou-se principalmente por ser um estudo experimental, que buscou avaliar a aprendizagem de alunos de medicina utilizando um modelo porcino como ferramenta de ensino. O presente estudo foi realizado no Hospital Veterinário de uma Faculdade Particular de Cascavel/PR., no ano de 2015.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

A competência, segurança e qualidade para realizar procedimentos em pacientes críticos não são adquiridos com os métodos tradicionais de ensino, visto que na maioria das escolas médicas usam-se aulas teóricas e avaliações por escrito. O ambiente da medicina de urgência e emergência é de alta complexidade e com grandes riscos, tanto para o profissional quanto para o paciente (FLATO, 2011).

Segundo a literatura médica, 70% dos fatores adversos em ambiente hospitalar são atribuídos à erros humanos e quando se pensa no ambiente de urgência e emergência, esse índice tende a ser maior. Na tentativa de oferecer um ambiente voltado para o aprendizado, simulando as situações e os procedimentos necessários na sala de suporte, os modelos de simulação tornam-se uma alternativa na busca ativa desse conhecimento, pois geram uma situação controlada da técnica, se correlacionando com a absorção do conteúdo e retenção do conhecimento por mais tempo (FLATO, 2011).

O uso de animais para treinamento de médicos no trauma foi introduzido pelo ATLS a partir de 1980 e um dos procedimentos que faz parte do treinamento é o acesso cirúrgico às vias aéreas por meio da cricotiroidotomia, seja por punção ou cirúrgica. No Brasil e em outros países, o uso de animais vivos continua, porém, por quesitos éticos, o uso de animais vivos vem sendo substituídos

por modelos. Estes modelos podem ser originados a partir de órgãos de animais que seriam descartados, tendo dessa forma melhor aceitação ética. Outra possibilidade são os modelos mecânicos, como o TraumaMan (ALI, SORVARI e PANDYA 2012).

Em um estudo realizado por Ali, Sorvari e Pandya (2012) em que 32 participantes foram submetidos a dois modelos, um modelo animal e outro mecânico, foi preferível o modelo animal devido a manipulação cirúrgica mais realista, alterações dinâmica do tecido e um bom detalhe anatômico. A desvantagem do modelo animal incluiu o dilema ético relacionado a sua sacrificação. Em relação ao custo, o modelo mecânico tem um alto valor, cerca de 25 mil dólares, ocasionando a preferência ao uso de animais vivos nos cursos de muitos países (ALI, SORVARI e PANDYA 2012).

Vicq d'Azry, um cirurgião e anatomista francês foi o primeiro a descrever a cricotireoidostomia, em 1805. A cricotireoidostomia de emergência tornou-se amplamente conhecida e aceita em 1976 quando Brantigan e Grow confirmaram a relativa segurança desse procedimento (SPIEGEL e SHAH, 2014).

Na graduação, muitas vezes, não há o ensino prático da técnica da cricotireoidostomia, tanto por punção quanto cirúrgica (SPENCER NETTO *et al.*, 2014). A sua baixa frequência de indicações, realizações e somando-se a falta de treinamento, levam ao baixo domínio da técnica (WONG *et al.*, 2003). Por ser um procedimento considerado simples, relativamente fácil de ser executado e ensinado, o desenvolvimento de modelos que propiciem o seu treinamento ganham importância no atendimento médico (MACLURE *et al.*, 1997). A exposição ao procedimento por meio de modelos de simulação tendem a aumentar a chance de sucesso (SPIEGEL e SHAH, 2014). Além disso, os modelos de traqueia suína se mostraram de fácil manuseio e forneceram uma ferramenta adequada para o ensino dessas técnicas (KANJI *et al.*, 2012).

Em pacientes que não podem ser intubados e consequentemente ventilados, a cricotireoidostomia é uma manobra que, pela sua efetividade, permite salvar a vida do paciente, sendo uma habilidade obrigatória para médicos, em especial médicos de urgência e emergência (MACLURE *et al.*, 1997). A decisão de abandonar uma tradicional intubação e ventilação supraglótica para uma abordagem cirúrgica é emocionalmente difícil. Apesar da sua importância, a literatura acerca da cricotireoidostomia é escassa e consiste em experimentos comparando as diferentes técnicas, sendo, entre elas, a técnica cirúrgica aberta, a percutânea fechada e o método da agulha com insuflação do balonete (KANJI *et al.*, 2012).

Uma meta-análise de atendimento pré-hospitalar com técnicas de controle das vias aéreas abordou 35 estudos, envolvendo 2.005 pacientes e descobriram que desses, 27 pacientes que receberam uma cricotireoidostomia por punção, a taxa de sucesso global foi de 65,8%. Nos 485

pacientes que receberam a cricotireoidostomia cirúrgica, a taxa de sucesso foi de 90,5% (KRISTENSEN, 2015).

No trabalho de Friedman *et al.* (2008) foi comparado o desempenho de cricotireoidostomias de dois grupos de anestesiologistas; um deles utilizando um modelo de alta fidelidade (Laerdal Medical, Stavanger, Noruega) e o outro, um modelo caseiro. As cricotireoidostomias realizadas por ambos os grupos em um cadáver com anatomia normal, não encontraram diferenças no desempenho entre os grupos. Concluíram então que os modelos são relativamente simples e úteis para os alunos iniciantes adquirirem as competências básicas, mas não para melhorar as curvas de aprendizado ou a retenção de habilidades para procedimentos mais avançados com aumento da dificuldade, como aplicação da técnica em obesos mórbidos ou pescoços deformados, por exemplo, por queimaduras (KRISTENSEN, 2015).

Uma questão-chave no treinamento de simulação é a transferência do aprendizado do simulador para a prática. Para maximizar esta transferência, os objetivos educacionais e o aluno devem estar focados com o objetivo da simulação, a fim de reduzir a distância entre a simulação e a realidade (KRISTENSEN, 2015). A prática da cricotiroidotomia em modelos reduz o seu tempo de realização e eleva as taxas de sucesso. No estudo de Wong *et al.* (2003), foi concluído que já na quinta tentativa, 96% dos participantes estavam aptos a realizar uma cricotireoidotomia com sucesso em 40 segundos ou menos.

A primeira traqueostomia foi descrita por volta de 2000 anos a.C e desde então diversas técnicas foram criadas (KANJI *et al.*, 2012). Seu objetivo é criar uma abertura cirúrgica na traqueia para ventilação. Idealmente, o procedimento deve resultar em uma elevada taxa de sucesso e baixo índice de complicações. Além disso, a técnica deve ser de fácil domínio, pois envolve poucos passos, fornecendo proteção contra aspiração e permitindo uma ventilação adequada, independentemente de obstruções da via aérea superior. A traqueostomia é um dos procedimentos mais realizados em pacientes críticos (SARDENBERG, AVERTANO e YOUNES, 2011).

A traqueostomia não é comumente um procedimento realizado na primeira abordagem do trauma, sendo uma técnica que substitui uma cricotiroidotomia realizada na emergência, pela necessidade da manutenção do paciente internado (SARDENBERG, AVERTANO e YOUNES, 2011).

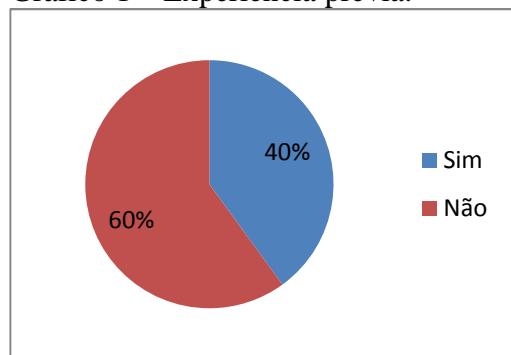
A traqueostomia aberta é um dos procedimentos cirúrgicos mais comumente realizados nas salas de operações e nas unidades de terapia intensiva. Tem-se como benefícios em pacientes submetidos a ventilação mecânica: uma menor incidência de lesões na laringe em relação a intubação translaríngea prolongada, a maior facilidade de limpeza da árvore traqueobrônquica e higiene oral, a diminuição da incidência de estenose subglótica, a abreviação e facilitação do

desmame do respirador, a alimentação por via oral, a transferência precoce para a unidade intermediária. Além disso, propicia maior conforto e facilita a mobilização e a comunicação do paciente. Atualmente, são baixas as taxas de complicações da traqueostomia aberta (MARSICO e MARSICO, 2010).

#### **4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O grupo formado foi de 20 alunos, em que 18 estavam no oitavo período, 1 no sexto e 1 no décimo. Desse total, 12 nunca haviam realizado os procedimentos propostos, evidenciando que 60% dos alunos não tinham experiência prévia (Gráfico 1).

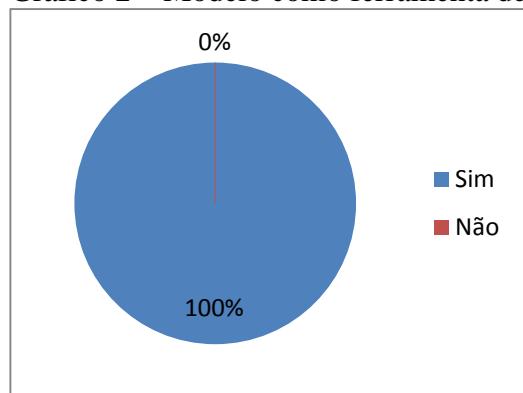
Gráfico 1 – Experiência prévia.



Fonte: Dados da Pesquisa

Dos 5 voluntários que possuíam alguma experiência com as técnicas, 3 acharam o modelo porcino superior; 2 acharam inferior e 1 absteve-se de resposta. Todos os voluntários classificaram o modelo como possível ferramenta de ensino (Gráfico 2). A média de idade foi de  $23 \pm 2,3$  anos (variando entre 20 a 30 de anos), 9 eram do sexo masculino e 11 do feminino.

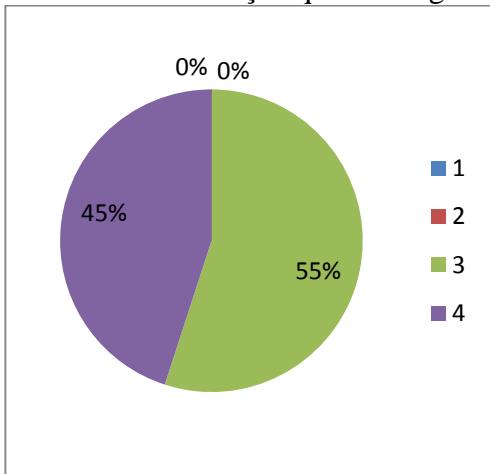
Gráfico 2 – Modelo como ferramenta de ensino viável.



Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto a avaliação da qualidade geral do modelo, 11 (55%) alunos classificaram como bom e 9 (45%) como excelente (Gráfico 3).

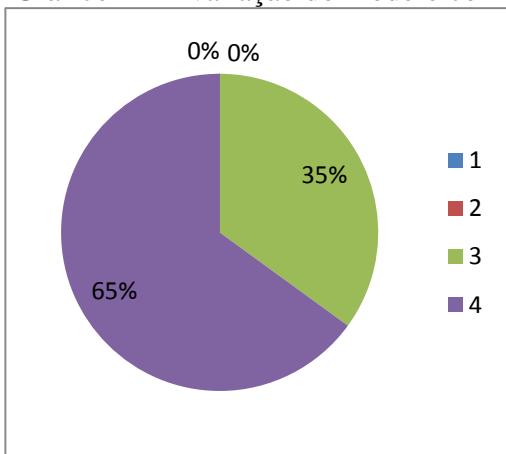
Gráfico 3 – Avaliação qualidade geral do modelo.



Fonte: Dados da Pesquisa

A avaliação do modelo porcino como ferramenta de ensino teve 7 (35%) votos como bom e 13 (65%) como excelente (Gráfico 4).

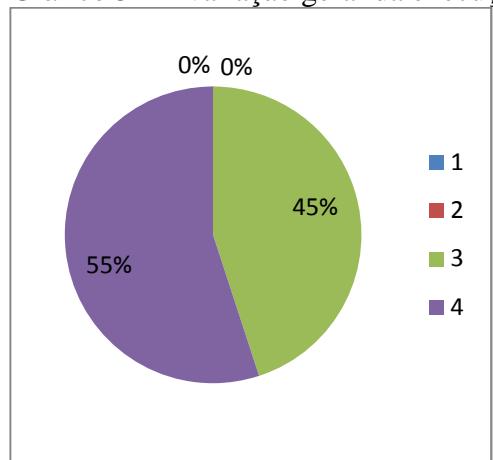
Gráfico 4 – Avaliação do modelo como ferramenta de ensino.



Fonte: Dados da Pesquisa

A avaliação da execução em geral, englobando também a praticidade para executar os procedimentos, 9 (45%) alunos classificaram como bom e 11 (55%) como excelente (Gráfico 5).

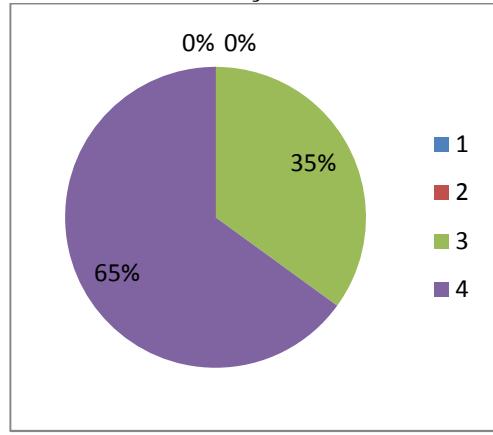
Gráfico 5 – Avaliação geral da execução dos procedimentos .



Fonte: Dados da Pesquisa

Especificadamente quanto à execução de cada um dos procedimentos, a cricotireoidostomia por punção teve 7 (35%) opiniões como boa e 13 (65%) como excelente (Gráfico 6).

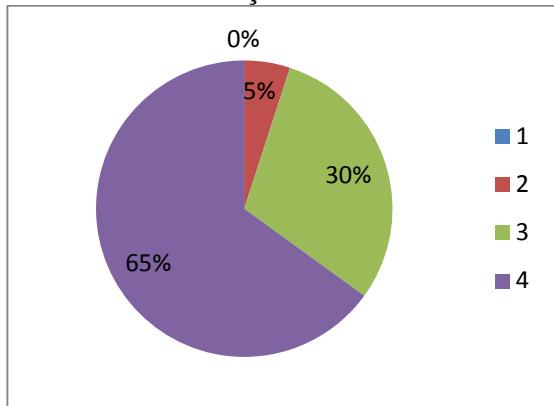
Gráfico 6 – Avaliação da cricotireoidostomia por punção.



Fonte: Dados da Pesquisa

A cricotireoidostomia cirúrgica teve 1 (5%) opinião como média, 6 (30%) como boa e 13 (65%) como excelente (Gráfico 7).

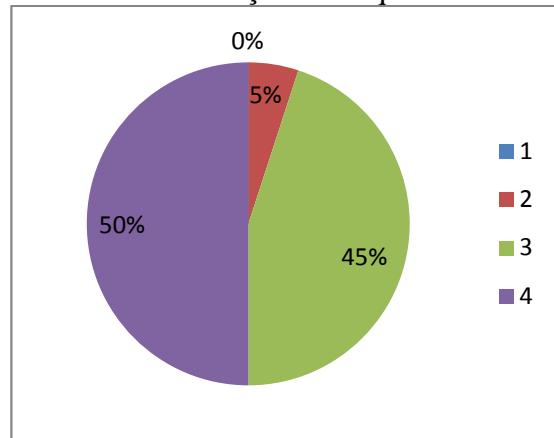
Gráfico 7 – Avaliação da cricotireoidostomia cirúrgica.



Fonte: Dados da Pesquisa

A traqueostomia teve 1 (5%) voto como média, 9 (45%) como boa e 10 (50%) como excelente (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Avaliação da traqueostomia.



Fonte: Dados da Pesquisa

O diferencial quanto a esse treinamento é fornecer a oportunidade ao aluno realizar as técnicas de forma correta em um modelo que o resguarde de um ambiente perigoso, garantindo a orientação, tempo e possibilidade de treinar repetidas vezes para um aprendizado de qualidade.

Dessa forma, caso o voluntário tenha essa experiência prévia e se depare com uma situação em que haja necessidade dos procedimentos, crie-se uma maior possibilidade de salvar a vida do paciente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A última parte do questionário foi aberta a sugestões e observações, no qual 2 alunos alegaram dificuldades com a traqueia pequena, em que sugeriram o uso de traqueias maiores para o objetivo proposto. Um ponto que poderia ser futuramente estudado quando às traqueias menores, seria a simulação dos procedimentos em pacientes pediátricos, visto que a dificuldade que os alunos tiveram também ocorre nos procedimentos reais em crianças. Dessa forma, além de reavaliar o tamanho mais adequado de laringe e traqueia porcinas, especialmente quanto aos marcos anatômicos, deveria ser realizado uma nova abordagem teórico-prático, pois as indicações e contraindicações dos 3 procedimentos estudados no público pediátrico são diferentes.

Sugeriu-se que o modelo seja continuamente aplicado para o treinamento dos acadêmicos de medicina, evidenciando o déficit vivenciado nas escolas médicas em geral quanto ao ensino e à prática desses procedimentos, tanto em ambiente hospitalar como em aulas práticas experimentais.

Quando questionados quanto ao número de alunos por bancada, a maioria sugeriu não mais que 4 voluntários para garantir um aprendizado de qualidade. Isso nos mostra uma limitação do modelo quanto a aplicação dos 3 procedimentos, pois conforme os alunos vão manipulando a peça, esta torna-se menos adequada para os próximos alunos.

Contudo, baseado nos números obtidos, o modelo mostrou-se uma eficaz ferramenta de ensino para a população estudada e seria uma alternativa que agregaria experiências positivas e construtivas para os alunos da instituição, além de um baixo custo para sua confecção.

Por fim, cabe salientar as limitações do modelo quanto às estruturas, correlações anatômicas e complicações possíveis dos procedimentos, principalmente na prática da traqueostomia, em que estruturas da anatomia cervical, bem como sangramentos não puderam ser simulados.

## REFERÊNCIAS

ALI, J.; SORVARI, A.; PANDYA, A. Teaching emergency surgical skills for trauma resuscitation-mechanical simulator versus animal model. International Scholarly Research Network, ISRN **Emergency Medicine**. v. 2, 2012.

**COMITÊ DO TRAUMA DO COLÉGIO AMERICANO DE CIRURGIÕES. Suporte avançado de vida no trauma para médicos: manual do curso de alunos.** 9. ed. Chicago: American College of Surgeons, 2012.

CURCIO A. **Seminário de otorrinolaringologia.** HFMUSP, 2003.

FRIEDMAN Z; YOU-TEN K.E, BOULD M.D, NAIK V. Teaching lifesaving procedures: the impact of model fidelity on acquisition and transfer of cricothyrotomy skills to performance on cadavers. **Anesth Analg.** v. 107, p. 1663–9, 2008.

KANJI H; THIRSK W; DONG S; SAVA-KOVATS M; VILLA-ROEL C; SINGH M. Emergency cricothyroidotomy: a randomized crossover trial comparing percutaneous techniques: classic needle first versus “incision first”. **Acad Emerg Med.** v. 19, n. 9, p. 1061-7, 2012.

KRISTENSEN M.S; Percutaneous emergency airway access; prevention, preparation, technique and training. **British Journal of Anaesthesia.** v. 114, n. 3, p. 357–61, 2015.

MACLURE H.A; DOB D.P; MANNAN M.M; SONI N. A laboratory comparison of two techniques of emergency percutaneous tracheostomy. **Anaesthesia**, v. 52, p. 1199-1201. 1997.

MARSICO P.S; MARSICO G.A. Traqueostomia. **Pulmão RJ.** v. 19 n. 1-2, p. 24-32. 2010.

SARDENBERG R.A.S AVERTANO A.B.M; YOUNES R.N. Traqueostomia percutânea: Técnica ideal? **Rev. Col. Bras. Cir.** v. 38, n. 6, p. 435-439, 2011.

SPENCER NETTO F.A.C.S; ZACHARIAS P; CIPRIANI R.F.F; CONSTANTINO M.M; CARDOSO M; PEREIRA R.A. Modelo porcino no ensino de cricotiroidotomia cirúrgica. **Rev. Col. Bras. Cir.** v. 42, n.3, p. 193-196, 2014.

SPIEGEL J.E; SHAH V. Surgical management of the failed airway: A guide to percutaneous Cricothyrotomy. **Anesthesiology news guide to airway management.** p. 47-51, 2014.

WONG D.T, PRABHU A.J, COLOMA M; IMASOGIE N; CHUNG F.F. What is the minimum training required for successful cricothyrotomy?: a study in mannequins. **Anesthesiology.** v. 98, n. 2, p. 349-53, 2003.