

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 24/05/2024.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP**

**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**FLAPE DO MÚSCULO ESTENOCEFÁLICO NO REPARO DE  
DEFEITO PARCIAL DE TRAQUEIA EM COELHO  
(*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)**

**Gustavo Fernandes**

**Médico Veterinário**

**2022**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP**

**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**FLAPE DO MÚSCULO ESTERNOCEFÁLICO NO REPARO DE DEFEITO  
PARCIAL DE TRAQUEIA EM COELHO (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)**

**Discente: Gustavo Fernandes**

**Orientadora: Profa. Dra. Paola Castro Moraes**

**Dissertação apresentada à  
Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias – Unesp, Câmpus de  
Jaboticabal, como parte das  
exigências para a obtenção do título  
de Mestre em Cirurgia Veterinária.**

**2022**

F363f      Fernandes, Gustavo  
Flape do músculo esternocefálico no reparo de defeito  
parcial de traqueia em coelho (*Oryctolagus cuniculus*) /  
Gustavo Fernandes. -- Jaboticabal, 2022  
39 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual  
Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias, Jaboticabal  
Orientadora: Paola Castro Moraes

1. Medicina veterinária. 2. Cirurgia experimental. 3.  
Aparelho respiratório. 4. Traquéia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca  
da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados  
fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: FLAPE DO MÚSCULO ESTENOCEFÁLICO NO REPARO DE DEFEITO PARCIAL DE TRAQUEIA EM COELHO (*oryctolagus cuniculus*)

**AUTOR: GUSTAVO FERNANDES**

**ORIENTADORA: PAOLA CASTRO MORAES**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIRURGIA VETERINÁRIA, pela Comissão Examinadora:

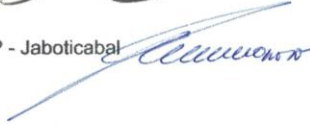
Profa. Dra. PAOLA CASTRO MORAES (Participação Virtual)  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / UNESP FCAV Jaboticabal



Dr. JOSÉ GERALDO MEIRELLES PALMA ISOLA (Participação Virtual)  
Médico Veterinário Autônomo - Capesvet / Ribeirão Preto/SP



Profa. Dra. LIZANDRA AMOROSO (Participação Virtual)  
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Jaboticabal, 24 de maio de 2022

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**GUSTAVO FERNANDES-** Nascido em 12 de setembro de 1989, na cidade de Patrocínio em Minas Gerais, filho de Maria Helena dos Santos Fernandes e Roberto Clarimundo Fernandes de Castro. Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU (2016). Concluiu Residência em Clínica Cirúrgica em Animais de Companhia no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia – UFU em 2020. Atualmente aluno regular do programa de pós graduação Strictu Sensu em Cirurgia Veterinária, nível mestrado, na Universidade Estadual Paulista- FCAV- UNESP de Jaboticabal, sob orientação da Profa. Dra. Paola Castro Moraes com ênfase em cirurgia de tecidos moles e endoscopia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Roberto Clarimundo Fernandes de Castro e Maria Helena dos Santos Fernandes, por toda educação, apoio, cuidado, carinho e empenho que tiveram comigo. Sempre me apoiaram em todas as minhas escolhas em busca de meu sonho. Foram eles quem me proporcionaram esse caminho que levou a tantas vitórias. São o maior presente de minha vida, ao qual tenho muito orgulho e amor pelos pais que são.

Aos meus irmãos Renan Fernandes e Euzébio Fernandes Neto, que como irmãos mais velhos, contribuíram na minha educação com tantos ensinamentos, e que sempre me deram apoio e proteção ao longo de toda minha trajetória. São meus exemplos de vida, de força, de dedicação, me mostrando que toda pequena conquista deve ser comemorada como uma grande vitória e que desistir não é uma opção.

À minha querida orientadora Professora Paola Castro Moraes, que me abriu as portas da UNESP, proporcionando enriquecimento científico, acadêmico e pessoal. Sempre de coração aberto e acolhedor, com seus conselhos profissionais e pessoais, que se tornaram ainda mais importantes pelo período difícil que passamos de pandemia. Tenho maior respeito e admiração, sendo um exemplo a ser seguido. Obrigado por tudo.

Aos meus amigos Marcelo Carrijo e Marcella Leite, pela convivência pessoal ao longo dos meses que moramos juntos, dos momentos de café, conversas, desabafos e de diversão. Foi uma experiência maravilhosa e enriquecedora, onde pude aprender com cada um de vocês e amadurecer ainda mais. Aos meus amigos Gabriel Carra, Gabriel Montanhim e Ariadne Rein, que a pós-graduação me presenteou. Agradeço pelo acolhimento e ajuda ao meio acadêmico e pela maravilhosa convivência pessoal. Obrigado a todos por estarem presente neste período, por todo apoio, carinho, ajuda e aprendizado que me proporcionaram.

À minha esposa, que de forma direta e indiretamente, sempre esteve ao meu lado, por me confortar, apoiar e ajudar sempre que precisei. Além de me ensinar como ser cada vez mais uma pessoa e um profissional melhor. Tenho sorte e o privilégio em ter uma pessoa tão incrível como você, que me apoia e caminha comigo, sempre em busca de novas conquistas e sonhos. Te amo imensamente.

Agradeço a todos os funcionários, residentes e pós-graduandos do Hospital Veterinário da UNESP de Jaboticabal que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e para minha evolução como profissional e pessoa.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa de estudos e auxílio financeiro que possibilitou a dedicação integral ao programa de pós-graduação e operacionalização do estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Jaboticabal



**CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**

### CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "Uso de implante 3D de copoliamida associada a elastômero termoplástico aliado ao enxerto autólogo de omento para reparação traqueal de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*)", protocolo nº 006161/19, sob a responsabilidade da Profª. Drª. Paola Castro Moraes, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 16 de maio de 2019.

Vigência do Projeto	01/07/2019 a 01/03/2021
Espécie / Linhagem	Coelho ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )/ Nova Zelândia
Nº de animais	48
Peso / Idade	3 – 3,5 kg / adultos jovens
Sexo	Machos
Origem	Biotério Central de Botucatu

Jaboticabal, 16 de maio de 2019.

**Prof.ª Dr.ª Fabiana Pilarski**  
 Coordenadora – CEUA

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias  
 Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n CEP 14604-900 - Jaboticabal SP - Brasil  
 tel 16 3209 7100 www.fcav.unesp.br



## **FLAPE DO MÚSCULO ESTERNOCEFÁLICO NO REPARO DE DEFEITO PARCIAL DE TRAQUEIA EM COELHO (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)**

**RESUMO** - O objetivo do estudo foi avaliar, com auxílio da traqueoscopia e histopatologia, o reparo de defeito parcial da traqueia pela utilização do flape muscular, por nova técnica de avanço e padrões de suturas combinadas. Foram utilizados 16 coelhos como modelo experimental, machos, saudáveis da linhagem Nova Zelândia Branco, submetidos à criação de um defeito parcial de traqueia na região ventral do 4º ao 8º anel traqueal, com posterior reparo através de flape do músculo esternocefálico. Os animais foram distribuídos em quatro grupos, para avaliação pós-operatória pela análise clínica, traqueoscópica e histopatológica. Cada grupo foi separado de acordo com o momento das eutanásias, programadas com intervalo de sete (G7), quinze (G15), trinta (G30) e sessenta dias (G60). Um animal do G60 veio a óbito, os demais apresentaram boa recuperação cirúrgica sem alterações graves do padrão respiratório. Os principais sinais clínicos observados foram estridor e tosse. Pela traqueoscopia observou-se secreção no lúmen traqueal, granulação exuberante e estenose. Houve crescimento do epitélio respiratório ciliar no local do flape a partir de 30 dias de implantação. A reparação parcial mostrou resultados satisfatórios, devido à localização anatômica do músculo, suporte vascular próprio, manutenção estrutural e fisiológica sem alterações graves ao sistema respiratório.

**Palavras chave:** cirurgia, histopatologia, retalho muscular, sistema respiratório, traqueoscopia

## **FLAPE OF THE STERNOCEPHALIC MUSCLE IN THE REPAIR OF PARTIAL TRACHEA DEFECT IN RABBIT (ORYCTOLAGUS CUNICULUS)**

**ABSTRACT-** The aim of the study was to evaluate, with the aid of tracheoscopy and histopathology, the repair of a partial defect of the trachea using a muscle flap, using a new advancement technique and combined suture patterns. Sixteen healthy male New Zealand White rabbits were used as an experimental model, submitted to the creation of a partial tracheal defect in the ventral region of the 4th to 8th tracheal ring, with subsequent repair through a sternocephalic muscle flap. The animals were divided into four groups for postoperative evaluation by clinical, tracheoscopic and histopathological analysis. Each group was separated according to the time of euthanasia, scheduled with an interval of seven (G7), fifteen (G15), thirty (G30) and sixty days (G60). One animal from the G60 died, the others showed good surgical recovery without serious changes in the respiratory pattern. The main clinical signs observed were stridor and cough. Tracheoscopy revealed secretion in the tracheal lumen, exuberant granulation and stenosis. Histopathological analysis showed growth of the ciliary respiratory epithelium at the flap site after 30 days of implantation. Partial repair showed satisfactory results, due to the anatomical availability of the muscle, its own vascular support and structural and physiological maintenance without serious changes to the respiratory system.

**Keywords:** histopathology, muscle flap, respiratory system, surgery, tracheoscopy

## **CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais**

### **1 Introdução**

A traqueia é um órgão tubular, semirrígido e flexível, constituído por diversas cartilagens em formato de “C”, do tipo hialina, conectadas por ligamentos anulares, tanto em sua região lateral como ventral e pela membrana traqueal na sua porção dorsal, que se estende desde a laringe até os brônquios principais bifurcados pela carina (MACPHAIL, 2015).

As principais injúrias traqueais traumáticas são de aspecto penetrante, em conjunto ou não aos traumas torácicos, lesões por mordeduras, neoplasias, ferimentos por projéteis balísticos e acidentes automobilísticos. Adicionalmente, pode ocorrer de forma iatrogênica, associados à intubação, superinsuflação de "cuffs" e no trans ou pós-operatório de procedimentos cirúrgicos deste órgão ou região (KIRPENSTEIJN; HAAR, 2006).

Há diversidade de procedimentos cirúrgicos que permitem o reparo e reconstrução da traqueia, a depender do grau de comprometimento da lesão (GRILLO, 2002). No entanto, traumas extensos e de grandes proporções exigem tratamentos eficazes e satisfatórios que, apesar de muito estudado, ainda não há consenso sobre a abordagem ideal para tais casos de trauma traqueais (MARTINOD et al., 2005; GONFIOTTI et al., 2014).

Algumas estruturas biológicas podem ser utilizadas para recobrir falhas causadas na traqueia, tal como membranas biológicas de cartilagem, musculatura e pele. Apesar do fornecimento restrito, o enxerto autógeno torna-se ideal para procedimentos de reconstrução (GENDEN; GOVINDARAJ, 2006). Há diversas técnicas descritas para o reparo traqueal após injúria tecidual, que compreendem desde o fechamento primário, ressecção traqueal seguida de anastomose e interposição de retalho muscular pediculado (MACCHIARINI et al., 2000; WOLF et al., 2000; GOLASH, 2006).

Uma das complicações após o reparo da traqueia é a estenose do órgão, devido ao processo cicatricial em torno da linha de sutura, com formação de tecido

de granulação que se estende pelo reparo entre os segmentos suturados. Este processo cicatricial pode protuir em direção ao lúmen, levando ao seu estreitamento, o que pode interferir no transporte normal de ar e muco (WRIGHT et al., 2004; MACPHAIL, 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar, com auxílio da traqueoscopia e histopatologia, o reparo de defeito parcial da traqueia por nova técnica de flape com a utilização do músculo esternocéfálico.

## **Conclusão**

O reparo do defeito parcial de traqueia em coelho, como modelo experimental, pela utilização do músculo esternocéfálico, se mostra satisfatório devido à disponibilidade anatômica do músculo, suporte vascular próprio e manutenção estrutural, sem comprometimento ou alterações graves ao sistema respiratório. Além disso, permite a regeneração epitelial a partir do leito de tecido implantado, processo este, importante na manutenção fisiológica da mucosa respiratória.

## **Referências**

- [1] NIKAHVAL, B. et al. Generalized subcutaneous emphysema caused by concurrent cricoid cartilage fracture and cricotracheal detachment in a German shepherd dog. **Iranian Journal of Veterinary Research**, v. 16, n. 2, p. 226–228, 2015.
- [2] BASDANI, E. et al. Upper airway injury in dog's secondary to trauma: 10 dogs (2000-2011). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 52, n. 5, p. 291–296, 2016.

- [3] LEAL, L. M.; LIMA, T. B.; DAL PIETRO, N. H. P. S.; DIOGO, L. M.; DE NARDI, A. B.; MINTO, B. W. Ruptura de traqueia traumática em cão – relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 2, p. 76-77, 2013.
- [4] MACPHAIL, C. M. Cirurgia do sistema respiratório superior. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**, 4 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015a. p. 906-957.
- [5] GAROZZO, A.; ALLEGRA, E.; LA BORIA, A.; LOMBARDO, N. Modified supracricoid laryngectomy. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, v. 142, p. 137-139, 2010.
- [6] YU, Y.; WANG, X. L.; XU, Z. G.; WU, Y. H. Laryngeal reconstruction with a sternohyoid muscle flap after supracricoid laryngectomy: postoperative respiratory and swallowing evaluation. **Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, v. 151, n.5, p. 824–829, 2014.
- [7] RADHAKRISHNAN, A. Advances in flexible endoscopy. **Vet Clin North Am Small Anim Prac**, v. 46, n. 1, p. 85-112, 2016.
- [8] BENVENHO, A. C. R. et al. Correlação dos achados microbiológicos e achados citológicos coletados por broncoscopia de cães com colapso de traqueia. **Archives of Veterinary Science**, v. 23, n. 2, p. 17–26, 29 jun. 2018.
- [9] PASSOS, R. F. B. et al. Viabilidade da inspeção traqueobrônquica, por videoendoscopia, em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, n. 5, p. 343–348, 29 out. 2004.
- [10] DALLMAN, M. J.; McCLURE, R. C.; BROWN, E. M. Histochemical study of normal and collapsed tracheas in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 49, n. 12, p. 2117- 2125, 1988.
- [11] JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Tecido cartilaginoso. In: JUNQUEIRA E CARNEIRO. **Histologia Básica**. ed 11. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, cap. 7, p. 129-134.
- [12] DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Aparelho Locomotor**. In: Tratado de anatomia veterinária. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 88-209.
- [13] FERASIN, L.; CREWS, L.; BILLER, D.S.; LAMB, K.E.; BORGARELLI, M. **Risk Factors for Coughing in Dogs with Naturally Acquired Myxomatous Mitral Valve Disease**. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 27, n. 2, p. 286-292, 2013.
- [14] LEE, J.A., DROBATZ, K.J. Respiratory Distress and Cyanosis in Dogs. In: King LG. *Respiratory disease in dogs and cats*. 1ª ed. (p.1-12). USA: Elsevier, 2004.
- [15] PADRID, P.A. Laryngoscopy and Tracheobronchoscopy of the Dog and Cat. In: TAMS, T.R; RAWLINGS, C.A. **Small Animal Endoscopy**. 3º ed. Missouri: Elsevier, p.339-359, 2011.
- [16] CHILDS, D. R.; MURTHY, A. S. Overview of Wound Healing and Management. **Surg Clin North Am**. 97(1):189-207. 2017.

- [17] MAZZANTI, et. al. Reparação da traqueia de cão com segmento muscular homólogo de diafragma conservado em glicerina a 98%. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.6, p.1011-1016, 2000.
- [18] JUNG, S.Y. et al. 3D printed polyurethane prosthesis for partial tracheal reconstruction: a pilot animal study **Biofabrication** ,8: 1-10. 2016.
- [19] DELAERE, P.; RAEMDONK, D. V. Tracheal Replacement. **Journal of Thoracic Disease**, 8: 186-196. 2016.