

**Associação das técnicas anatômicas de desidratação por insuflação
com plastinação em pulmões de animais**

**Association of anatomical techniques of dehydration by insufflation
with plastination in animal lungs**

DOI:10.34117/bjdv7n3-331

Recebimento dos originais: 15/02/2021

Aceitação para publicação: 15/03/2021

Carla Helrigle Silva

Mestrado em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Federal de Jataí - Laboratório de Anatomia Veterinária
(LANVET) - Campus Jatobá da Universidade Federal de Jataí

Endereço: UFJ/LANVET, Rodovia BR 364, Km 195 - Setor Parque Industrial, Nº
3800, Jataí-GO, CEP 75801-615. Brasil.

E-mail: lanvetufg@gmail.com

Cássio Aparecido Pereira Fontana

Doutorado em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal de Jataí - Laboratório de Anatomia Veterinária
(LANVET) - Campus Jatobá da Universidade Federal de Jataí

Endereço: UFJ/LANVET, Rodovia BR 364, Km 195 - Setor Parque Industrial, Nº
3800, Jataí-GO, CEP 75801-615. Brasil.

E-mail: lanvetufg@gmail.com

Henrique Trevizoli Ferraz

Doutorado em Ciência Animal

Instituição: Universidade Federal de Jataí - Laboratório de Anatomia Veterinária
(LANVET) - Campus Jatobá da Universidade Federal de Jataí

Endereço: UFJ/LANVET, Rodovia BR 364, Km 195 - Setor Parque Industrial, Nº
3800, Jataí-GO, CEP 75801-615. Brasil.

E-mail: lanvetufg@gmail.com

Paulo Fernando Zaiden Rezende

Especialista em Homeopatia

Instituição Universidade Federal de Jataí - Laboratório de Anatomia Veterinária
(LANVET) - Campus Jatobá da Universidade Federal de Jataí

Endereço: UFJ/LANVET, Rodovia BR 364, Km 195 - Setor Parque Industrial, Nº
3800, Jataí-GO, CEP 75801-615. Brasil.

E-mail: lanvetufg@gmail.com

Guadalupe Sampaio Ferreira

Doutorado em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual de Goiás - Campus Oeste.

Endereço: Rua da Saudade, Nº 56 - Vila Eduarda, São Luís de Montes-GO, CEP
76100-000. Brasil.

E-mail: lanvetufg@gmail.com

Guido Carlos Iselda Hermans Masson

Doutorado em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Estadual de Goiás - Campus Oeste.

Endereço: Rua da Saudade, Nº 56 - Vila Eduarda, São Luís de Montes-GO, CEP
76100-000. Brasil.

E-mail: lanvetufg@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A conservação de peças anatômicas em meios líquidos é comumente realizada, utilizando-se para tanto combinações de soluções fixadoras, formaldeído e glicerina, sendo um passo importante para a preservação (RODRIGUES, 2010). No entanto, a agência internacional de pesquisas sobre O câncer afirmou que a exposição crônica a substâncias tóxicas podem ser deletérias ao organismo, contribuindo com o aparecimento de neoplasias malignas (VISCUSO, 2011; STERLING & WEINKAM, 1989; KILBURN et al., 1989).

Dentre as alternativas para confecção de peças secas, incluem-se a insuflação-desidratação pulmonar e a plastinação. Na primeira obtém-se pulmões permanentemente insuflados, introduzindo-se ar comprimido na traqueia e possibilitando uma dessecação gradual em um tempo variado (VISCUSO, 2011). Já na plastinação, para se manter a estrutura e características originais das peças, utiliza-se a impregnação com polímero sob pressão. Para melhorar a qualidade e o tempo de vida útil das peças anatômicas, pode ser utilizada a combinação das técnicas de insuflação-desidratação e finalização com polímeros curáveis (HENRY & BUTLER, 1990; MCKIERNAN & KENELLER 1983).

A confecção de peças anatômicas secas vem ganhando cada vez mais espaço nos laboratórios. Apesar de ainda não existir um número significativo de trabalhos com esse enfoque, há uma tendência de não utilização de líquidos tóxicos para conservação de peças, visando melhorar a salubridade do ambiente de trabalho e estudo, proporcionando peças com maior qualidade e durabilidade.

2 BASE TEÓRICA

Existem duas maneiras de obter insuflação pulmonar: aplicando pressão positiva nas vias aéreas ou pressão negativa ao redor dos pulmões. Assim, a pressão intrapulmonar ou a complacência do pulmão determinarão o grau de expansão. A

tensão superficial ao nível do alvéolo altera a relação pressão/volume. Quando a insuflação é feita com líquido, a complacência é quase o dobro em relação ao ar. Quando é utilizado um fixador líquido ou gasoso para insuflar o pulmão, a complacência se altera à medida em que houver a fixação do tecido (SÁ,1988).

Para melhor observação da peça insuflada é preciso manter o pulmão como se estivesse pausado no meio da inspiração. O tempo necessário para insuflação irá depender de qual espécie animal está sendo utilizada para trabalhar. De acordo com Mckiernan & Keneller (1983), para pulmões de gatos, é necessário um período de 3 a 4 dias de insuflação; para cachorros, ao redor de 7 dias; e para espécies de grande porte (equinos e bovinos) precisa-se de um tempo de até 2 semanas para insuflação.

Na técnica de plastinação, os espaços intracelulares e extracelulares dos tecidos são incorporados com polímeros. Uma das etapas é a desidratação com acetona ou etanol, sendo a água celular atraída para o meio mais concentrado através da difusão. Após isso, ela é substituída com vácuo por materiais plásticos, como por exemplo as resinas, ocorrendo o preenchimento gradual dos tecidos (ANDREOLI, 2012). Contudo, essa técnica pode ter alto valor para sua realização, além de ser necessário longo período para impregnação, tornando de difícil acesso para a comunidade acadêmica das universidades públicas (CORTEZ, 2016; ABUMANDOUR & EL-BAKERY, 2019).

3 OBJETIVOS

Com o presente trabalho objetivou-se a confecção de peças pulmonares pela associação das técnicas de desidratação-insuflação e plastinação, com adaptações para exemplares maiores. Além disso, buscou-se o desenvolvimento de metodologias salubres e de baixo custo para fabricação de peças secas.

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dessa associação de técnicas foram utilizadas três exemplares de pulmões, sendo 2 bovinos e 1 suíno, obtidos por doação do Matadouro Municipal para o Laboratório de Anatomia Veterinária - LANVET da Universidade Federal de Jataí - UFJ. As adaptações das técnicas para confecção das peças foram baseadas nas aplicações feitas por Viscuso (2011) associadas à finalização com polímero, como proposto por Henry & Butler (1990) e Gomez & Aburto (2006), combinando assim as técnicas de plastinação com insuflação. Porém, os trabalhos

anteriores utilizaram substâncias químicas nocivas, como formol, xilol e peróxido de hidrogênio. Assim, para atender à necessidade da aplicação de antissépticos e fixadores, no presente estudo foram realizados os processos iniciais e finais descritos por Fontana et al. (2019 A), Fontana et al. (2019 B) e Helrigle et al. (2019).

Após a morte do animal foi necessária a remoção imediata dos pulmões para sua utilização. A extração foi iniciada na cavidade torácica, procedendo-se sua dissecação. Ao nível da união costochondral e ao redor da união costovertebral realizaram-se cortes que seccionaram, respectivamente, as pregas ventral e dorsal do ligamento pulmonar. Foi necessário a remoção das veias e artérias pulmonares, coração, tecido conjuntivo, nódulos linfáticos associados e coágulos. Realizaram-se pequenas incisões para o desprendimento da pleura visceral do parênquima pulmonar, permitindo maior secagem dos lobos.

Na sequência os pulmões foram lavados com água corrente, sendo esta administrada através da traqueia para expansão das vísceras, possibilitando também a saída de sangue e coágulos. Na limpeza dos órgãos foi necessário realizar a massagem deles durante a introdução da água corrente, facilitando a distensão homogênea dos lobos pulmonares.

Antes da etapa de insuflação-desidratação introduziu-se etanol a 96% no interior dos pulmões até o preenchimento do espaço traqueobronquial. Esse procedimento permitiu a fixação da peça, além da desidratação durante sua volatilização no órgão expandido (insuflado).

Para realização da técnica de insuflação-desidratação pulmonar, através da traqueia aplicou-se ar comprimido a uma determinada pressão, permitindo a secagem gradual com as peças em insuflação permanente. Os pulmões utilizados permaneceram insuflados por períodos suficientes para se atingir a total desidratação, mantendo-se uma expansão intermediária da inspiração.

Foi utilizado um compressor elétrico. Inicialmente com uma pressão mais baixa, para que os pulmões inflassem de forma lenta, sem causar danos à peça. Assim que a desidratação atingiu maior grau, essa pressão foi aumentada. Posteriormente, conforme os órgãos mantinham o tamanho, essa pressão era novamente reduzida. Através de manômetros foi possível regular a pressão desejada no tanque e também a pressão de saída do tanque. O ar comprimido foi introduzido na traqueia com auxílio de um tubo de silicone, sendo os pulmões mantidos na horizontal sobre uma superfície lisa, virando-se as peças a cada 12 horas. Após 52 horas as peças foram fixadas na

posição vertical, por 24 horas, em contínua pressão, para não deformar os lobos craniais e proporcionar a distribuição uniforme do ar.

A desidratação foi realizada previamente, na etapa da insuflação-desidratação, sem o uso de acetona ou etanol como na técnica de origem. Para melhor proteção e durabilidade da peça anatômica, foi aplicado resina poliéster, que além de melhorar o aspecto estético, também tornou a peça mais resistente à contínua manipulação e umidade das mãos, principalmente por ser utilizada como material de estudo para acadêmicos de medicina veterinária e zootecnia.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os resultados foram satisfatórios, pois os pulmões com a técnica de insuflação-desidratação, em conjunto com uma adaptação da plastinação, apresentaram um aspecto de maior durabilidade e melhoria na textura, além de proporcionar fácil manipulação da peça, sem necessidade de manutenção. Vale lembrar que a utilização de líquidos conservantes, como por exemplo o formol, é prejudicial à saúde devido a sua alta toxicidade. Materiais secos também facilitam o manuseio para o estudo, já que dispensam o uso de luvas e facilitam a identificação de detalhes anatômicos do órgão, deixando o aspecto visual com melhor qualidade estética.

O tempo necessário de insuflação-desidratação nos pulmões de bovinos foi de 96 horas. Já para os pulmões suínos foi de 72 horas. Para ocorrer uma insuflação satisfatória, inicialmente foi aplicada uma pressão de 2,0 bar para os pulmões bovinos e, assim que a peça ficou mais desidratada, introduziu-se uma pressão de até 3,0 bar. Após o pulmão se estabilizar, a pressão foi diminuída para 2,0 bar. O mesmo procedimento foi seguido no pulmão de suíno, sendo as pressões de 1,5 bar; 2,0 bar e 1,6 bar, respectivamente (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1: Pulmões bovinos de 4,0 kg. A- Processo de lavagem com pressão; B- 24 h pós lavado com pressão e introdução de álcool etílico a 96% e iniciando insuflação com 2,0 bar; e C- 72 h de insuflação com 3,0 bar.



Figura 2: Pulmões suínos de 2,0 Kg. A- inflado por 24 h a uma pressão de 1,5 bar; B- inflado por 52 h a uma pressão de 2,0 bar; e C- inflado por 72 h a uma pressão de 1,6 bar.

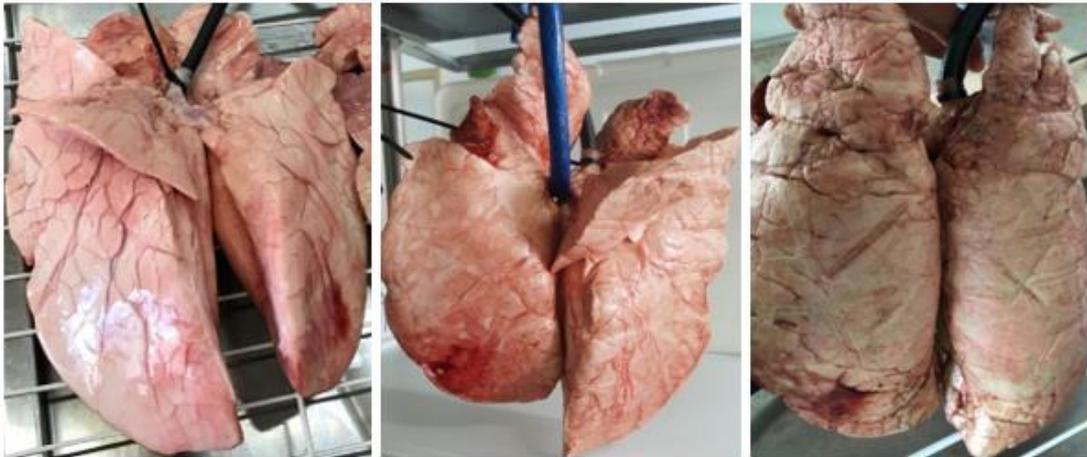


Figura 3: Pulmões bovinos 3,035 kg. A- descongelado e lavado com água corrente; B- pesagem; C- lavado com pressão e introdução de álcool etílico a 96% e iniciando insuflação com 2,0 bar.



As peças finalizadas, após aplicação da resina poliéster, podem ser observados na Figura 4. Após a finalização de todo o procedimento observou-se que a etapa de lavagem sob pressão deverá ser melhorada, aumentando o tempo de lavagem com água corrente nas peças maiores pois, devido à dimensão, ainda foram identificados resíduos de sangue. Adicionalmente, vale lembrar que quando a dissecação foi realizada de maneira adequada, o tempo de secagem dos pulmões foi menor, assim como sugerido por GOMEZ & ABURTO (2006).

6 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adaptação das técnicas para as possibilidades financeiras das universidades públicas trouxeram efeitos muito positivos para a confecção de peças anatômicas secas, uma vez que, além da redução de custos, facilitou o manuseio e a manutenção das mesmas, sem o cheiro forte característico. Adicionalmente, proporcionou facilidade para transporte do material e facilitou a observação de detalhes na peça, melhorando a qualidade no estudo dos graduandos. Desta forma, podemos concluir que devemos continuar com as pesquisas nessas técnicas anatômicas, buscando aperfeiçoamento e adquirindo assim um alto nível de qualidade, mesmo com orçamento racionado.

Palavras-Chave: Anatomia, Conservação, Veterinária, Vísceras.

REFERÊNCIAS

ABUMANDOUR, M. M. A. El-R.; EL-BAKERY, R. M. A. Air-Drying: A Simple Method for the Preservation of Hollow Organs and Lungs to Contribute to the Teaching of Anatomy. *J Morphol Sci.* 36:269–278. 2019.

Disponível: searchgate.net/publication/335439088_AirDrying_A_Simple_Method_for_the_Preservation_of_Hollow_Organs_and_Lungs_to_Contribute_to_the_Teaching_of_Anatomy

ANDREOLI, A. T.; SILVA, H. F.; SEREN, H.; SILVA, G. P. O aprimoramento de técnicas de conservação de peças anatômicas: a técnica inovadora de plastinação. *Revista EPeQ/Falibe.* 4^oed, 2012.

Disponível: <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistaepeqfafibe/sumario/24/20112012095208.pdf>

CORTEZ, P. O. B. C.; SILVA, G. R.; LOPES; I. S. L.; TEIXEIRA, B. A. C. B.; LEAL, N. M. S. Métodos de conservação e cadáveres utilizados no ensino de anatomia.

Revista Saúde E Ciência. v.5, n.1. Suplemento, Campina Grande, 2016. Disponível: <https://rsc.revistas.ufcg.edu.br/index.php/rsc/article/view/210/206>.

FONTANA, C. A. P; HELRIGLE, C.; FERRAZ; H. T.; REZENDE; P. F. Z; LOPES; D. T., GIANI, R. B.; SILVA; L. F., RAMOS; G. R. EFICIÊNCIA DE DIFERENTES PRODUTOS NO PREPARO DE PEÇAS CAVITÁRIAS DESIDRATADAS. Capítulo 09, IN: O ESTUDO DA ANATOMIA DINÂMICA 3, editora Atena, p. 71, 2019 A.

Disponível: <https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/21993>

FONTANA, C. A. P.; HELRIGLE, C.; REZENDE, P. F. Z.; FRANCO, A. A.; GIANI, R.B.; FERRAZ, H. T. El uso de la espuma de poliuretano em la recuperación y preservación de piezas huecas deshidratadas. In: CONGRESO PANAMERICANO DE ANATOMIA, 19., 2019, Buenos Aires. Anais... Buenos Aires: Asociación Panamericana de Anatomía, 2019 B.

GÓMEZ J. M.; ABURTO V. P. Modificaciones del Método de Preparaciones Anatómicas de Pulmones Insuflados. *Int. J. Morphol.* vol. 24, no. 2, pp. 142-146. 2006.

HENRY, R. W.; BUTLER, J. Room Temperature Forced “Air-Dried” Impregnation of Dried Lungs with S3/S10- Xylene. *Mix. J. Int. Soc. Plastination.* 1990, vol. 4, n.1. pp. 14-23.

Disponível: http://www.uqtr.ca/plastjournal/vol4/Henry_14a15&23.pdf

HELRIGLE; C.; FONTANA, C. A. P; REZENDE; P. F. Z; FERRAZ; H. T; LOPES; D. T., GIANI, R. B; COSTA; T. A. C.; RAMOS; D. G. S; FERREIRA, G. S. USO DE RESINA POLIÉSTER NA FINALIZAÇÃO DE PEÇAS CAVITÁRIAS DESIDRATADAS. Capítulo 25, IN: O ESTUDO DA ANATOMIA DINÂMICA 3, editora Atena, p. 188, 2019.

Disponível: <https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/21993>

KILBURN, K. H.; WARSHAW, R.; THORNTON, J. C. Pulmonary function in histology technicians compared with women from Michigan: effects of chronic low dose formaldehyde on a national sample of women. *Br J Ind Med.*;46(07):468–472,1989.

MCKIERNAN, B. C.; KNELLER, S. K. A simple method for the preparation of inflated air-dried lung specimens. *Vet Rad.* 24(02): 58–62, 1983.

RODRIGUES, H. *Técnicas anatômicas*, 4.ed. Vitória: Gráfica e Editora GM, 2010.

SÁ, R. J. *Preparação de espécimen de pulmão insuflado e dessecado como técnica de complementação de necrópsia*. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna Dissertação,1988.
Disponível: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/48686>

STERLING TD, WEINKAM JJ. Reanalysis of lung cancer mortality in a National Cancer Institute Study on “Mortality among industrial workers exposed to formaldehyde”. *Exp Pathol.*37 (1-4):128–132, 1989.

VISCUSO, M. N. *Técnicas alternativas a la conservación em formaldehído: Insuflación-Desecación y Platinación*. Cátedra “A” de Anatomía Humana, FCMLP, UNLP, 2011.