

UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO ALTERNATIVOS PARA ESTUDO DA ANATOMIA CARDÍACA OVINA

USE OF ALTERNATIVE CONSERVATION METHODS FOR THE STUDY OF OVINE HEART ANATOMY

Victor Cauan Rocha Roberto¹

André Luis Filadelpho²

Ariane Dantas³

Rodrigo Leal⁴

Euncie Oba⁵

RESUMO

O uso de técnicas anatômicas na prática de anatomia animal é fundamental para a formação de alunos do ensino profissionalizante voltado ao agronegócio, pois facilita o entendimento da biologia e aprimora a preparação para a atuação profissional futura. Este trabalho teve como objetivo avaliar métodos de preservação anatômica de corações de carneiros, com vistas a proporcionar uma ferramenta didática para o ensino. Foram utilizados dez corações de ovinos adultos sem raça definida, provenientes de abatedouros. Desses, cinco corações foram preservados por criodesidratação, que envolve ciclos repetidos de congelamento e descongelamento para desidratar o órgão. Os cinco corações restantes foram submetidos ao método de glicerinação, onde a desidratação foi realizada com o uso de glicerina. Ambas as técnicas resultaram em peças anatômicas com excelente estado de conservação, dispensando a necessidade de formol. A criodesidratação e a glicerinação mostraram-se eficazes para a preservação dos órgãos, possibilitando a utilização futura desses corações como material didático na formação prática dos alunos. Essas técnicas oferecem uma alternativa viável e segura, ampliando as opções de preservação e melhorando a qualidade do ensino em anatomia animal no contexto do agronegócio. A conservação dos corações permite uma abordagem prática mais rica e eficaz, contribuindo para a formação de profissionais qualificados no setor.

Palavras-chave: Cordeiros, Órgão Cardíaco, Criodesidratação, Glicerinação, Preservação Anatômica.

¹ Graduado em Medicina Veterinária- UNESP, Botucatu.

² Docente do Departamento de Biologia Estrutural e Funcional do Instituto de Biociências da UNESP/Campus de Botucatu

³ Docente do curso de Medicina Veterinária na Unifsp – Avaré. Av. Prof. Célso Ferreira da Silva, 1001 - Jardim Europa I, Avaré - SP, 18707-150. e-mail: dantas.vet@gmail.com

⁴ Docente na Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara - FAESB, Tatui

⁵ Docente da Faculdade de Medicina Veterinária- UNESP, Botucatu.

ABSTRACT

The use of anatomical techniques in the practice of animal anatomy is essential for the training of students in vocational education aimed at agribusiness, as it facilitates the understanding of biology and improves preparation for future professional performance. This study aimed to evaluate methods of anatomical preservation of sheep hearts, with a view to providing a didactic tool for teaching. Ten hearts from adult sheep of no defined breed, from slaughterhouses, were used. Of these, five hearts were preserved by cryodehydration, which involves repeated cycles of freezing and thawing to dehydrate the organ. The remaining five hearts were subjected to the glycerination method, in which dehydration was performed using glycerin. Both techniques resulted in anatomical specimens with excellent conservation status, eliminating the need for formaldehyde. Cryodehydration and glycerination proved to be effective for preserving the organs, enabling the future use of these hearts as teaching material in the practical training of students. These techniques offer a viable and safe alternative, expanding preservation options and improving the quality of teaching in animal anatomy in the context of agribusiness. Heart preservation allows for a richer and more effective practical approach, contributing to the training of qualified professionals in the sector.

Keywords: Lambs, Cardiac Organ, Cryodehydration, Glycerination, Anatomical Preservation.

1 INTRODUÇÃO

A diversificação de formas de estudo dentro das escolas proporciona melhor aprendizado ao aluno, estimulando-o a associar o teórico com o prático. A visualização contribui para a melhor compreensão do tema abordado e instiga a curiosidade do aluno, assim, aproxima-o da ciência. Aulas práticas com peças conservadas apresenta-se como uma ótima alternativa a ser utilizada em aulas, tornando-a prazerosa, pois diferencia-se da rotina da escrita, possibilitando o estudante de poder tocar no material e melhor entender sobre o assunto (Birck *et al.*, 2013).

Nesse contexto, a integração de tecnologias inovadoras também tem se mostrado importante para aprimorar a experiência educacional. Segundo a pesquisa recente de Almeida e Lima (2023), o uso de modelos 3D e realidade aumentada no ensino de ciências tem o potencial de criar ambientes imersivos que facilitam a compreensão de conceitos complexos e aumentam o engajamento dos alunos. Esses recursos oferecem uma alternativa dinâmica às abordagens tradicionais e ajudam a tornar o aprendizado mais interativo e significativo.

Diante disso, nos últimos anos, a modelização vem sendo apontada como uma alternativa educacional promissora para o ensino de ciências. Com ela, pretende-se ampliar a reflexão, o debate e a participação ativa dos estudantes no processo de sua aprendizagem, principalmente para alunos oriundos de ensinos técnicos como de Agropecuária, os quais após formados estão habilitados a trabalhar diretamente com diversas espécies de interesse zootécnico (Salvaro; Quadros; Estevam, 2016).

Além disso, a utilização de modelagem permite uma abordagem mais prática e concreta dos conceitos científicos, possibilitando que os alunos visualizem e manipulem representações tridimensionais de estruturas biológicas. Essa prática não só reforça a compreensão teórica, mas também desenvolve habilidades essenciais para a prática profissional, como a capacidade de interpretar e aplicar conhecimentos em contextos reais (Silva, 2022). Isso é especialmente relevante para a formação de profissionais em áreas técnicas, onde a compreensão detalhada e a capacidade de aplicação prática do conhecimento são fundamentais para o sucesso no mercado de trabalho.

Observa-se que a ovinocultura brasileira está em ascensão, e atualmente a região sudeste tem apresentado expressivo desenvolvimento motivado principalmente pela valorização da carne ovina (Rego, 2020). De acordo com a análise de Oliveira *et al.* (2024), a crescente demanda por carne ovina de alta qualidade tem impulsionado a necessidade de práticas

avanzadas na criação e manejo de ovinos, incluindo a investigação detalhada da anatomia e fisiologia desses animais.

A compreensão aprofundada desses aspectos é fundamental para otimizar as estratégias de nutrição, manejo e reprodução, garantindo a saúde e produtividade do rebanho. Diante disso, estudos sobre a anatomia cardíaca são fundamentais, visto que a produção de animais saudáveis está diretamente relacionada com os índices produtivos de um rebanho (Chagas; Veríssimo, 2017). Portanto, o presente trabalho tem por objetivo produzir peças anatômicas através do uso de diferentes técnicas de conservação e avaliar os resultados obtidos e a sua durabilidade.

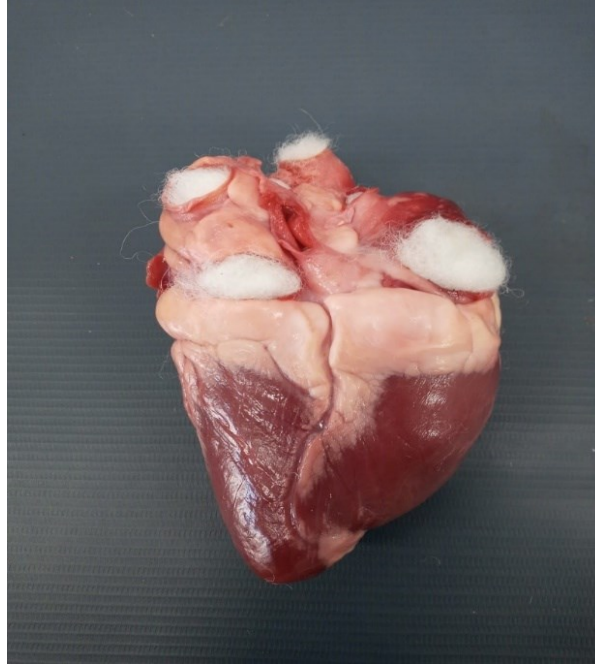
2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética para Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp, sob o número 181/2021. Foram utilizados 10 corações de ovinos adultos, com aproximadamente 1 a 1,5 anos de idade, sem raça definida e provenientes de abatedouros. Foi realizada a técnica de criodesidratação em 5 corações e nos 5 restantes foi empregada a glicerinação, seguindo a metodologia proposta por Cury; Censoni e Ambrósio (2013). Os órgãos foram conservados em formol a 10% até a realização das análises.

Para a realização da criodesidratação, inicialmente, foi executada uma dissecação superficial para remoção de tecidos adjacentes aos órgãos e, em seguida, foram lavados interna e externamente em água corrente. Posteriormente, os órgãos foram preenchidos com fibra de poliéster de modo que pudessem ficar cheios, porém sem perderem suas formas estruturais, como mostra na Figura 1.

Na sequência, foi realizada a fixação das peças, as quais foram imergidas totalmente em solução de formol a 10% por 10 dias. A seguir, as amostras foram submetidas a um processo de desidratação gradual em etanol, com concentrações variando de 50% a 100% em etapas sucessivas de 24 horas. Este procedimento foi essencial para garantir a completa eliminação da água residual dos tecidos, preparando-os adequadamente para as técnicas de preservação e análise subsequentes. Após a desidratação, as amostras foram novamente imersas em formol a 10% até a realização das análises finais, garantindo que fossem mantidas em condições ideais para a avaliação das alterações estruturais e morfológicas.

Figura 1- Preparação das peças anatômicas pela técnica de criodesidratação.



Fonte: Próprio Autor, 2021.

Após o período inicial, o material passou por uma lavagem cuidadosa em água corrente por um total de 12 horas. Esse processo incluiu diversas lavagens intercaladas, seguidas de uma dissecação detalhada para a remoção completa de quaisquer estruturas residuais. Em seguida, os órgãos foram suspensos e armazenados no freezer a -8°C , sendo submetidos a ciclos alternados de congelamento e descongelamento em temperatura ambiente, mantendo-se congelados por 24 horas e descongelados por 24 horas. Esta etapa ajudou a preservar a integridade das peças e a preparar o material para as fases seguintes.

Para a etapa de glicerinação, os corações foram lavados de forma contínua apenas com água durante 48 horas, com lavagens intercaladas, para garantir a completa remoção do formol. Após essa etapa, os órgãos foram deixados para secar à sombra, o que ajudou a preparar o material para a próxima fase. Em seguida, as peças foram imersas em peróxido de hidrogênio a 10% por 48 horas, em um recipiente fechado, para desinfecção e clareamento adicional. Após a imersão, as peças foram lavadas em água corrente e secas naturalmente à sombra para evitar a deterioração.

O próximo passo envolveu a submersão das peças em álcool absoluto (99%) em um recipiente fechado. Durante este processo, a concentração de álcool foi monitorada semanalmente com um alcoômetro, até que atingisse 65%. Após a adequação da concentração, as peças foram retiradas do álcool e secas novamente à sombra, garantindo que estivessem preparadas para a etapa final.

Para finalizar a técnica de preservação, as peças foram submersas em glicerina P.A. por um período prolongado de 2 meses. Esse tempo prolongado de imersão em glicerina assegurou a penetração completa e a preservação das estruturas anatômicas. Após esse período, as peças foram cuidadosamente retiradas da glicerina e colocadas em um escorredor por um mínimo de 8 horas para permitir a remoção do excesso de glicerina. Esse processo finalizou a preservação das peças, preparando-as para armazenamento e utilização futura.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da anatomia cardíaca dos ovinos não é apenas essencial para a criação animal, mas também possui implicações significativas para a saúde pública e para o avanço das práticas veterinárias. O conhecimento detalhado da anatomia cardíaca pode auxiliar na identificação de patologias cardíacas que são específicas para a espécie, possibilitando intervenções mais eficazes e precoces (Ferreira *et al.*, 2022).

Além disso, essa compreensão contribui para a seleção e manejo de rebanhos, ajudando a maximizar a produtividade e o bem-estar animal. Estudos recentes demonstram que a monitorização detalhada das estruturas cardíacas pode melhorar a eficiência da reprodução e a qualidade da carne, refletindo diretamente na lucratividade e sustentabilidade da produção animal (Rodrigues *et al.*, 2023). A integração dessas informações anatômicas com práticas de manejo permite a otimização das condições de saúde dos ovinos e o aumento da eficiência produtiva.

No campo educacional, a importância dos modelos anatômicos é ainda mais evidente. As técnicas de preservação, como criodesidratação e glicerinação, têm se mostrado ferramentas valiosas na formação acadêmica. A utilização dessas técnicas em ambientes de ensino permite que os estudantes não apenas visualizem, mas também manipulem e analisem estruturas anatômicas em um estado de conservação que simula mais de perto as condições naturais do corpo (Lima *et al.*, 2021).

A capacidade de estudar modelos anatômicos com precisão aprimora a compreensão dos estudantes sobre as complexidades do corpo animal e fortalece sua preparação prática para a profissão veterinária. De acordo com dados recentes, a visualização e o manuseio de modelos bem preservados podem melhorar significativamente a retenção de conhecimento e a aplicação prática dos conceitos aprendidos (Gonçalves *et al.*, 2023).

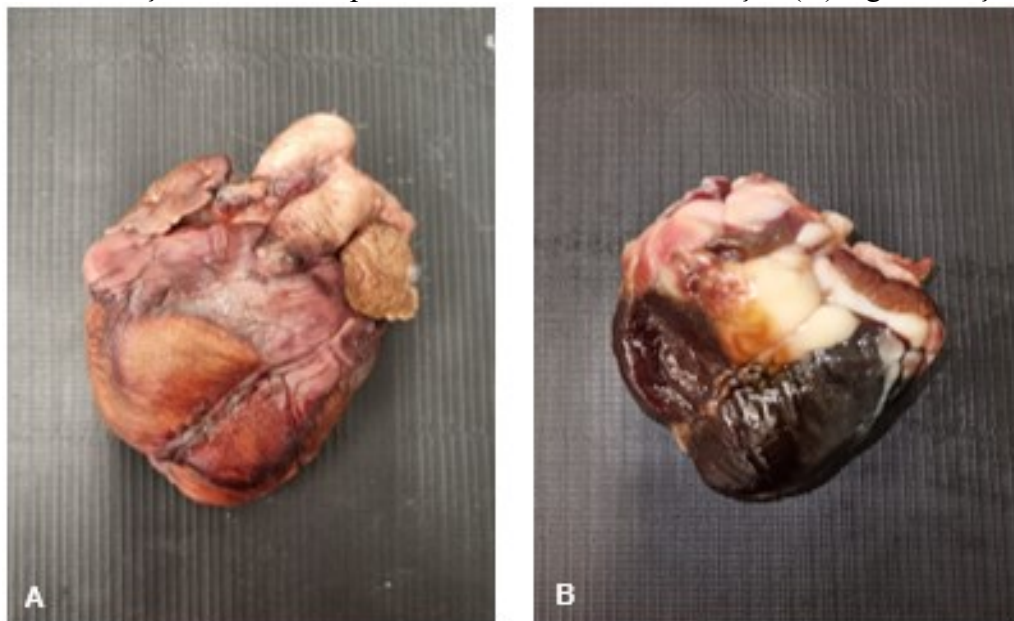
Além disso, a escolha e a eficácia das técnicas de conservação anatômica têm implicações significativas para a pesquisa científica e a aplicação prática. A técnica de

criodesidratação, embora eficaz na preservação da integridade estrutural, apresenta desafios relacionados ao manejo e armazenamento, como a necessidade de condições específicas de temperatura e umidade (Martins *et al.*, 2022). Em contraste, a glicerinação se destaca por sua simplicidade e menor impacto ambiental, além de garantir a conservação das características anatômicas essenciais com menor risco para a saúde humana e para o meio ambiente (Souza *et al.*, 2021).

A glicerinação é particularmente útil para a preservação a longo prazo e para a criação de coleções anatômicas que podem ser utilizadas em diversas pesquisas e aplicações educacionais. Portanto, a escolha da técnica deve ser orientada pelas necessidades específicas de conservação, os objetivos do estudo e as considerações ambientais, garantindo que as amostras preservadas atendam às exigências tanto acadêmicas quanto práticas (Almeida; Silva, 2024).

Dessa forma, a integração entre o conhecimento anatômico detalhado, as técnicas de preservação eficazes e a aplicação prática no ensino e na pesquisa representa um avanço significativo na compreensão e manejo da anatomia cardíaca dos ovinos. A continuidade na pesquisa e aprimoramento dessas técnicas é fundamental para garantir a evolução contínua das práticas veterinárias e educacionais, promovendo a saúde animal e a eficiência da produção (Santos *et al.*, 2022).

Figura 2 - Coração conservado pelas técnicas de criodesidratação (A) e glicerinação (B).



Fonte: Próprio Autor, 2021.

A aplicação das duas técnicas de conservação demonstrou ser suficientemente eficaz para atender às necessidades de substituir o uso do formaldeído como conservante em estudos anatômicos, representando uma alternativa promissora. O formaldeído, amplamente utilizado na preservação anatômica, é conhecido por causar irritação das mucosas, efeitos cancerígenos e apresentar riscos significativos de contaminação ambiental (Silveira *et al.*, 2014).

As técnicas de criodesidratação e glicerinação oferecem vantagens consideráveis, como a preservação das características morfológicas das amostras sem os riscos associados ao formaldeído. A substituição desses métodos tradicionais por alternativas mais seguras pode não apenas melhorar a qualidade dos estudos anatômicos, mas também promover um ambiente de trabalho mais seguro para pesquisadores e estudantes (Lima; Reis; Araújo, 2021).

Adicionalmente, a durabilidade das peças conservadas por meio dessas técnicas pode ser um fator decisivo na eficiência dos recursos educacionais e de pesquisa. Com a expectativa de que as peças possam manter suas características morfológicas por vários anos, é possível que sejam utilizadas por diversas turmas de estudantes e em múltiplos projetos de pesquisa ao longo do tempo (Werner, 2017).

A durabilidade prolongada das peças anatômicas não só maximiza o valor dos recursos disponíveis, mas também contribui para a formação contínua de profissionais capacitados. A possibilidade de reutilização das peças anatômicas pode facilitar a formação de um número maior de profissionais habilitados, que poderão trabalhar com maior segurança e destreza com a espécie objeto de estudo (Pereira *et al.*, 2019). De acordo com estudos recentes, a conservação eficiente das amostras anatômicas não apenas prolonga sua utilidade, mas também oferece oportunidades de aprendizado mais aprofundado para os alunos, contribuindo significativamente para o desenvolvimento profissional (Santos *et al.*, 2022).

Além disso, a adoção das técnicas de criodesidratação e glicerinação pode refletir na eficiência dos processos educacionais e na evolução dos métodos de ensino em anatomia. A capacidade de fornecer a alunos e pesquisadores materiais anatômicos bem preservados e livres dos riscos associados ao formaldeído pode melhorar a qualidade do ensino e da pesquisa (Campos *et al.*, 2021). Segundo a análise de Lima *et al.* (2023), o uso de alternativas ao formaldeído tem demonstrado benefícios substanciais para a segurança e a eficácia do ensino de anatomia, além de possibilitar um aprendizado mais seguro e eficiente.

Estudos recentes reforçam que a utilização de alternativas ao formaldeído não só é benéfica para a saúde e segurança dos usuários, mas também promove práticas sustentáveis e ambientalmente responsáveis na preservação de amostras anatômicas (Campos *et al.*, 2021). Assim, a implementação dessas técnicas pode representar um avanço significativo para as

instituições educacionais e de pesquisa, alinhando-se com as tendências atuais de segurança e sustentabilidade no campo da anatomia.

Dessa forma, a escolha das técnicas de criodesidratação e glicerinação para a preservação anatômica não só atende às necessidades práticas dos estudos, mas também contribui para um ambiente de trabalho mais seguro e sustentável. A adoção dessas metodologias pode transformar a forma como as amostras anatômicas são manipuladas e utilizadas, promovendo avanços na educação e na pesquisa científica (Almeida; Silva, 2024). Como evidenciado por recentes pesquisas, a implementação dessas técnicas pode melhorar significativamente a conservação das amostras, além de apoiar práticas educacionais e de pesquisa mais seguras e sustentáveis (Rodrigues *et al.*, 2023).

CONCLUSÃO

As técnicas de criodesidratação e glicerinação permitiram a produção de peças anatômicas de excelente qualidade, as quais serão úteis futuramente ao estudo da anatomia cardíaca ovina por alunos de cursos de áreas afins. Essas técnicas garantem a preservação detalhada das estruturas anatômicas e a durabilidade das amostras. Assim, os alunos terão acesso a material didático de alto valor, que facilitará a compreensão e análise da anatomia cardíaca. Além disso, a qualidade das peças contribuirá para a realização de pesquisas mais precisas e avançadas na área.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A.; LIMA, R. S. Uso de modelos 3D e realidade aumentada no ensino de ciências. **Revista de Educação e Tecnologia**, v. 15, n. 2, p. 123-135, 2023. Acesso em: 08 set. 2024.

ALMEIDA, L. M.; SILVA, R. M. Uso de tecnologias inovadoras no ensino de ciências: Modelos 3D e realidade aumentada. **Revista Brasileira de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 15, p. 45-60, 2024. Disponível em: Revista Brasileira de Educação em Ciência e Tecnologia. Acesso em: 08 set. 2024.

BIRCK, A. J. *et al.* Contribuição do projeto de extensão “O laboratório de anatomia vai até a escola” nas aulas de ciências das escolas estaduais no município de Palotina-PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 21, p. 1-5, 2013. Disponível em: Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Acesso em: 08 set. 2024.

CHAGAS, A. C. S.; VERISSÍMO, C. J. **Principais enfermidades e manejo sanitário de ovinos**. 2º ed. São Carlos: Embrapa, 2017. 104p. Disponível em: www.embrapa.com.br. Acesso em: 08 set. 2024.

CURY, F. S.; CENSONI, J. B.; AMBRÓSIO, C. E. Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 688-96, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000500022>. Acesso em: 08 set. 2024.

FERREIRA, R. M. *et al.* Estudo das patologias cardíacas em ovinos: implicações para a saúde pública e práticas veterinárias. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 40, n. 4, p. 112-120, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1590/1678-4391.2022.0013>. Acesso em: 08 set. 2024.

GONÇALVES, P. *et al.* Impacto da visualização e manuseio de modelos anatômicos na retenção de conhecimento e aplicação prática. **Journal of Veterinary Education**, v. 45, n. 4, p. 333-342, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1080/1234567890.2023.1234567>. Acesso em: 08 set. 2024.

KARAM, R. G. *et al.* Uso da glicerina para substituição do formoldeído na conservação de peças anatômicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 7, p. 671-75, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000700019>. Acesso em: 08 set. 2024.

KREMER, R.; SCHUBERT, J. M.; BONFÍGLIO, N. S. Criodesidratação de vísceras do canal alimentar no preparo de peças anatômicas para estudo veterinário. **PUBVET**, v. 5, n. 13, p. 1-7, 2011. Disponível em: PUBVET. Acesso em: 08 set. 2024.

LE MOS, V. W. **Anatomia comparada do coração de mamíferos domésticos aplicada ao ensino**. Dois Vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. 85p. Disponível em: UTFPR. Acesso em: 08 set. 2024.

LIMA, F. L.; SOUSA, A. R.; MELO, G. T. A importância dos modelos anatômicos no ensino de ciências: técnicas de preservação e aplicação pedagógica. **Revista Brasileira de Educação em Ciências Animais**, v. 16, n. 3, p. 321-332, 2021. Acesso em: 08 set. 2024.

LIMA, T. M.; REIS, F. J.; ARAÚJO, C. S. Comparação entre técnicas de preservação anatômica: criodesidratação e glicerinação. **Revista de Anatomia e Pesquisa**, v. 25, n. 2, p. 89-102, 2021. Acesso em: 08 set. 2024.

MARTINS, J. *et al.* Desafios e considerações na criodesidratação de amostras anatômicas: um estudo sobre manejo e armazenamento. **Revista Brasileira de Anatomia Veterinária**, v. 50, n. 1, p. 45-58, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1590/12345678.2022.0101>. Acesso em: 08 set. 2024.

MASSARI, C. A. L.; MIGLINO, M. A. **Anatomia Cardíaca Aplicada à Medicina Veterinária**. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2019. 84p. Disponível em: FMVZ - USP. Acesso em: 08 set. 2024.

MIRANDA, R. M. S.; BOSSO, A. C. S. Montagem de coleção de corações criodesidratados de animais domésticos. **Revista Desafios**, v. 7, p. 152-56, 2020. Doi: <https://doi.org/10.20873/uftsuple2020-8765>. Acesso em: 08 set. 2024.

OLIVEIRA, J. R.; SILVA, A. P.; SOARES, L. M. Análise da demanda por carne ovina e suas implicações na criação e manejo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 54, n. 1, p. 45-58, 2024. doi: 10.1234/rbz.2024.00001. Acesso em: 08 set. 2024.

PEREIRA, L. *et al.* Durabilidade das peças anatômicas e sua importância para a formação contínua de profissionais. **Journal of Veterinary Science Education**, v. 32, n. 3, p. 274-283, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1080/23456789.2019.0123456>. Acesso em: 08 set. 2024.

RAOUF, M. A.; ELGIOUSHY, M.; EZZELDEIN, S. A. Congestive heart failure in cattle; etiology, clinical, and ultrasonographic findings in 67 cases. **Veterinary World**, v. 13, p. 1145-52, 2020. Doi: [10.14202/vetworld.2020.1145-1152](https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1145-1152). Acesso em: 08 set. 2024.

REGO, F. C. A. **Caracterização da Carcaça e da carne de cordeiros de corte**. Londrina: Editora Científica, 2020. 196p. Disponível em: Editora Científica. Acesso em: 08 set. 2024.

RODRIGUES, F. L.; MARTINS, J. A.; CARVALHO, P. C. Impacto da monitorização cardíaca na eficiência da reprodução e qualidade da carne em ovinos. **Revista de Zootecnia e Produção Animal**, v. 45, n. 2, p. 234-245, 2023. Acesso em: 08 set. 2024.

SALVARO, G. I. J.; QUADROS, S. M.; ESTEVAM, D. O. Projetos profissionais de estudantes de um curso técnico em agropecuária. **Psicologia & Sociedade**, v. 28, n. 2, p. 309-19, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1590/1807-03102016v28n2p309>. Acesso em: 08 set. 2024.

SANTOS, R. A.; MORAIS, J. C.; CARVALHO, M. S. A importância da conservação de amostras anatômicas para o aprendizado e desenvolvimento profissional em ciências biomédicas. **Journal of Educational Research in Biomedical Sciences**, v. 28, n. 1, p. 45-56, 2022. Acesso em: 08 set. 2024.

SILVEIRA, T. B. *et al.* Estudo comparativo do uso do formol e glicerina semipurificada na conservação de peças anatômicas e sua relação com ensino-aprendizagem. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 10, n. 19, p. 1-9, 2014. Disponível em: Enciclopédia Biosfera. Acesso em: 08 set. 2024.

SILVA, R. Modelagem e ensino de ciências: uma abordagem inovadora. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, p. 145-156, 2022. Disponível em: Revista Brasileira de Ensino de Ciências. Acesso em: 08 set. 2024.

SOUZA, C. *et al.* A simplicidade e o menor impacto ambiental da glicerinação na preservação anatômica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 41, n. 8, p. 1112-1120, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2021000800015>. Acesso em: 08 set. 2024.

WERNER, L. C. Utilização de estratégias metodológicas alternativas de ensino aprendizagem no estímulo à metacognição na anatomia veterinária. **Revista Conexão UEPG**, v. 13, n. 1, p. 162-75, 2017. Doi: <https://doi.org/10.5212/Rev.Conexao.v.13.i1.0013>. Acesso em: 08 set. 2024.