

MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS COM OBJETIVO DE ENSINO: REVISÃO DE LITERATURA.

Autores: Ana Clara da Fonseca Dias Pereira¹, Ana Paula Grabner¹².

¹Universidade do Vale do Paraíba, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos - SP, Brasil, anacpereira.vet@gmail.com, ana.grabner@gmail.com.

²Universidade Paulista, Rodovia Presidente Dutra, km 157,5 - Pista Sul - 12240-420 – São José dos Campos - SP, Brasil, ana.grabner@gmail.com.

Resumo

A conservação de peças anatômicas é fundamental para o ensino prático da medicina veterinária, garantindo contato direto do estudante com estruturas reais e promovendo aprendizagem prática. Este estudo tem como objetivo revisar criticamente as principais técnicas para conservação de peças anatômicas suas vantagens, limitações e aplicações pedagógicas. Foi realizada revisão de literatura. Foram selecionados artigos que abordam os métodos de formolização, glicerinação, criodesidratação e plastinação. Os resultados indicaram que a formolização permanece como técnica mais acessível e difundida, apesar dos riscos toxicológicos. A glicerinação apresentou melhor aceitação entre discentes pela manutenção de características naturais e segurança no manuseio. A criodesidratação mostrou aplicabilidade em exposições e coleções didáticas itinerantes, enquanto a plastinação destacou-se pela durabilidade e qualidade anatômica, embora exija alto custo e infraestrutura. Dessa forma, o método de conservação escolhido deve equilibrar aspectos pedagógicos e sanitários, priorizando um ambiente acadêmico seguro e eficaz.

Palavras-chave: Anatomia. Conservação. Ensino Veterinário.

Área do Conhecimento: Medicina Veterinária

Introdução

O estudo da anatomia veterinária é essencial para a formação acadêmica, pois possibilita o contato direto do estudante com estruturas reais, favorecendo a compreensão tridimensional e a correlação entre teoria e prática. Para isso, a conservação de peças anatômicas torna-se indispensável, garantindo a disponibilidade de material didático por períodos prolongados e permitindo repetidas manipulações sem comprometimento da qualidade do ensino (Brenner et al., 2014).

Historicamente, a formolização consolidou-se como técnica padrão desde o século XIX, pela alta eficácia antimicrobiana e pelo baixo custo (Coleman; Kogan, 1998). Entretanto, o formaldeído é reconhecido por seu potencial tóxico e carcinogênico, trazendo riscos à saúde de docentes e discentes e exigindo rígidos protocolos de biossegurança (Adamović et al., 2021). Esse cenário reforça a necessidade de buscar alternativas que conciliem qualidade de preservação, segurança e viabilidade financeira para instituições de ensino.

Nos últimos anos, métodos como a glicerinação, a criodesidratação e a plastinação passaram a ser estudados e aplicados como estratégias complementares à formolização (Karam et al., 2016; Gomes et al., 2018; Cunha et al., 2021). Contudo, ainda existem lacunas na literatura quanto à aplicabilidade prática, aos custos e à adequação de cada técnica às realidades institucionais, especialmente no contexto da medicina veterinária (Fontoura et al., 2020; Lima et al., 2022).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo revisar criticamente as principais técnicas de conservação de peças anatômicas aplicadas ao ensino veterinário, compreendendo suas vantagens, limitações e aplicações pedagógicas de cada técnica..

Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica, com buscas em Google Acadêmico, SciELO e Periódicos CAPES, com os descritores “peças anatômicas”, “formolização”, “glicerinação”, “criodesidratação”,

“plastinação”, “anatomia veterinária”, “formaldehyde-free preservation”. Selecionaram-se artigos publicados de 2000 a 2023, priorizando os últimos 10 anos. Sendo encontrados vinte e oito artigos. Os critérios de seleção para inclusão foram, data de publicação, artigos originais, listagem de vantagem e desvantagem dos métodos e relevância temática. Ao final foram selecionados dezessete artigos, que fundamentaram a presente análise.

Para efeito comparativo, classificou-se o custo das técnicas em três categorias: baixo custo, quando os reagentes e a infraestrutura são de fácil acesso e manutenção; custo moderado, quando há necessidade de equipamentos adicionais e energia elétrica significativa; e alto custo, quando o preparo exige insumos caros, infraestrutura complexa e equipe especializada.

Resultados

A análise dos dezessete artigos selecionados revelou quatro técnicas principais de conservação: formolização, glicerinação, criodesidratação e plastinação. A formolização é a técnica mais amplamente empregada na preservação de peças anatômicas, especialmente devido ao seu baixo custo, acessibilidade e eficácia comprovada na fixação tecidual. Essa técnica utiliza soluções com formaldeído (geralmente entre 5 % e 20 %) que impedem o crescimento microbiano, mantêm a integridade morfológica e proporcionam durabilidade às peças. Em ambientes educacionais, permite a visualização detalhada da anatomia, mesmo após longos períodos de armazenamento (Coleman; Kogan, 1998).

Apesar das críticas relacionadas à sua toxicidade, odor forte e risco carcinogênico (classificação da IARC – International Agency for Research on Cancer), o formol ainda é considerado o padrão ouro em muitos laboratórios pela sua eficácia na fixação de tecidos e compatibilidade com análises histológicas, sendo insubstituível em certas práticas (Brenner et al., 2014).

Além disso, mesmo técnicas modernas de conservação, como a glicerinação, criodesidratação e plastinação, geralmente dependem da fixação inicial em formaldeído para garantir a preservação estrutural e prevenir a degradação precoce dos tecidos, antes da aplicação do método definitivo (Fontoura et al., 2020; Cunha et al., 2021).

A glicerinação é uma técnica que utiliza uma solução de glicerina como conservante, resultando em peças maleáveis, sem odor e com aspecto visual agradável. As peças permanecem estáveis por longos períodos e não apresentam riscos biológicos ou tóxicos significativos. É considerada altamente eficaz para uso didático, sobretudo em ambientes onde há manuseio constante por parte de estudantes (Karam et al., 2016; Lima et al., 2022).

A criodesidratação é uma técnica moderna baseada na remoção da água por congelamento e subsequente secagem controlada. Resulta em peças leves, secas, com boa rigidez e livre de odores, adequadas para transporte, exposições e acervos permanentes. Peças criodesidratadas demonstraram redução de massa de até 60 %, mantendo fidelidade anatômica suficiente para o ensino prático (Silva et al., 2020; Barbosa et al., 2022).

A plastinação é uma técnica inovadora que consiste na substituição dos fluidos corporais por polímeros (como silicone, poliéster ou epóxi), resultando em peças secas, duráveis, inodoras e resistentes à decomposição, que podem ser manipuladas sem equipamentos de proteção. Essa técnica preserva a integridade estrutural e a coloração natural dos tecidos, permitindo seu uso em ensino presencial e remoto, além de facilitar o armazenamento a longo prazo sem necessidade de tanques ou líquidos conservantes. Apesar do custo inicial elevado e do tempo de preparo, podendo durar meses, a plastinação oferece um alto valor pedagógico e é cada vez mais adotada em instituições de ensino por sua durabilidade e segurança (Cunha et al., 2021).

O comparativo entre as quatro técnicas está sintetizado na Tabela 1, que apresenta as principais vantagens, limitações, custos relativos e aplicações pedagógicas de cada método.

Tabela 1- Comparativo das técnicas de conservação

Técnica	Vantagens	Limitações	Custo	Aplicação Pedagógica
Formolização	Preservação estrutural eficaz, inibição microbiana, durabilidade, fixação	Tóxica, cancerígena, odor forte	Baixo	Ensino tradicional, histologia

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Glicerinação	Peças flexíveis, sem odor, excelente conservação visual	Custo, tempo de preparo, manipulação	Alto	Práticas manipulativas seguras
Criodesidratação	Leve, inodora, ideal para exposições e transporte	Estrutura rígida, requer infraestrutura	Médio	Acervos itinerantes e coleções didáticas
Plastinação	Peças duráveis, inodoras, resistentes	Alto custo, tempo de preparo prolongado	Alto	Coleções permanentes, ensino remoto

Fonte: elaborado pelo autor

Discussão

Os resultados desta revisão confirmam que, apesar da busca por alternativas modernas estejam em expansão, a formolização ainda é o método mais utilizado devido a sua eficácia e baixo custo e o formaldeído ainda é amplamente empregado na fase inicial de fixação das peças, mesmo em técnicas consideradas modernas, como glicerinação, criodesidratação e plastinação (Fontoura et al., 2020; Brenner et al., 2014).

Isso demonstra que a substituição total do formol ainda enfrenta barreiras técnicas e financeiras, especialmente em instituições com recursos limitados. Esse dado corrobora a literatura clássica (Coleman; Kogan, 1998), que descreveu a técnica como padrão ouro pela fixação tecidual e acessibilidade. No entanto, estudos recentes (Adamovic et al., 2021) reforçam a preocupação com os efeitos tóxicos do formaldeído, exigindo adequação da infraestrutura laboratorial e utilização obrigatória de equipamentos de proteção individual. Essa dualidade demonstra que, apesar das críticas, a formolização permanece insubstituível em muitos contextos, já que mesmo com suas desvantagens tem um aspecto visual que permite o ensino, assim como ilustra a Figura 1.

A glicerinação, por sua vez, apresentou resultados promissores, especialmente em cursos que demandam manipulação frequente de peças. De acordo com Karam et al. (2016) e Lima et al. (2022), as peças glicerinizadas preservam boa coloração e textura, além de serem avaliadas positivamente por estudantes pela ausência de odor. Contudo, o custo elevado e o tempo de preparo prolongado foram apontados como fatores que dificultam sua adoção universal. Tais aspectos são exemplificados na Figura 2, que evidencia a naturalidade mantida nas peças glicerinizadas.

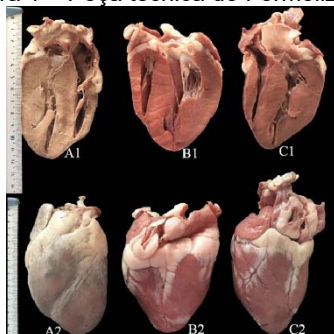
Os resultados também demonstraram que, embora a preparação seja mais demorada e o custo mais elevado do que na formolização, a glicerinação é muito bem avaliada pelos estudantes, sendo especialmente útil em disciplinas que envolvem a repetida manipulação das peças, como anatomia topográfica e dissecação. Isso a torna uma excelente técnica para instituições que buscam segurança e qualidade anatômica.

A criodesidratação destacou-se pela aplicabilidade em exposições e atividades itinerantes. Estudos de Silva et al. (2020) e Barbosa et al. (2022) demonstraram que a redução de massa e a leveza das peças tornam essa técnica particularmente útil para instituições que carecem de infraestrutura para armazenamento em tanques de líquidos conservantes. Entretanto, a rigidez dos tecidos e a alteração de cor limitam a sua utilização em aulas que demandam percepção tátil e realismo anatômico. A Figura 4 exemplifica essas características, mostrando a rigidez e a alteração de tonalidade observadas nas peças criodesidratadas. Contudo, conforme apontado nos resultados, a infraestrutura para congelamento e secagem representa um desafio em instituições com recursos limitados.

A técnica da plastinação foi destacada nos resultados por ser a que oferece maior durabilidade, segurança biológica e qualidade anatômica. Os plastinados são peças secas, inodoras, resistentes e extremamente detalhadas, o que permite seu uso tanto em aulas práticas quanto em ensino remoto (Cunha et al., 2021). Esses resultados estão alinhados com a crescente adoção da técnica em universidades que buscam oferecer materiais permanentes e de alta qualidade. A **Figura 3** ilustra a preservação detalhada e a durabilidade alcançada por essa técnica.

Entretanto, como apontado, trata-se de uma técnica demorada e cara, exigindo mão de obra especializada, ambiente controlado e investimento em materiais como silicone ou resina epóxi, sendo portanto a mais indicada para confecção de peças de uso continuado ou exposição permanente.

Figura 1 – Peça técnica de Formolização



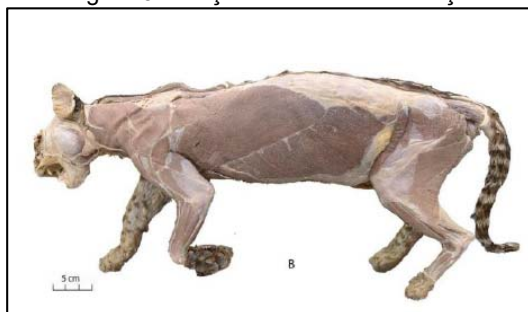
Fonte: SILVA et al. (2021)

Figura 2 – Peça técnica de Glicerinação



Fonte: OLIVEIRA et al. (2013)

Figura 3 – Peça técnica da Plastinação



Fonte: Silva et al. (2024)

Figura 4 – Peça técnica de Criodesidratação



Fonte: Fernandez et al. (2023)

A análise crítica dos resultados demonstra que cada técnica possui características únicas e que a adoção de uma única abordagem dificilmente contempla todos os requisitos do ensino anatômico.

Conclusão

Este estudo evidenciou que a conservação de peças anatômicas no ensino veterinário exige soluções adaptadas às demandas pedagógicas, estruturais e sanitárias de cada instituição. Embora o formaldeído continue sendo o método predominante devido à sua eficácia e custo reduzido, suas limitações relacionadas à toxicidade incentivam a adoção gradual de técnicas complementares que oferecem maior segurança e funcionalidade.

A diversidade de métodos disponíveis, como glicerinação, criodesidratação e plastinação, ampliam as possibilidades de aplicação, permitindo que instituições conciliem qualidade didática com aspectos práticos como manuseio frequente, transporte e armazenamento prolongado. A escolha informada e estratégica dessas técnicas, portanto, potencializa o aproveitamento dos recursos e promove um ensino mais seguro e eficaz.

A formolização permanece como técnica-base pela acessibilidade. A glicerinação é ideal para atividades práticas com manipulação frequente. A criodesidratação atende demandas de transporte e exposições. A plastinação é indicada para acervos permanentes de alta qualidade.

Adicionalmente, o avanço científico e tecnológico deve continuar a impulsionar a busca por métodos seguros e acessíveis, que minimizem riscos à saúde e ao meio ambiente sem comprometer a fidelidade anatômica. A integração entre inovação e tradição será fundamental para que a prática anatômica siga contribuindo de maneira significativa para a formação de profissionais veterinários competentes.

Referências

- BARBOSA, Caio Garcia et al. Confecção de peças anatômicas de encéfalos de animais domésticos pela criodesidratação. *Anais do Pró-Ensino*, n. 4, 2022.
- BRENNER, Erich et al. *Human body preservation – old and new techniques*. *Journal of Anatomy*, v. 224, n. 3, p. 316–344, 2014.

CAMPOS, Yara Gabriela Rodrigues et al. *Evaluation of formaldehyde-free embalming solution for cadavers of dogs, cats, goats and sheep. Journal of Modern Veterinary Anatomy*, v. 2, n. 1, p. 12–20, 2021.

COLEMAN, R.; KOGAN, I. *An improved low-formaldehyde embalming fluid to preserve cadavers for anatomy teaching. Journal of Anatomy*, v. 192, n. 3, p. 443–446, 1998.

CUNHA, Jéssica R. et al. *Plastination in veterinary anatomy: applicability and advantages in teaching. Veterinary Education Review*, v. 10, n. 1, p. 45–53, 2021.

FONTOURA, Eliane Lopes Lopes et al. Conservação de peças anatômicas: vantagens e desvantagens de diferentes métodos. *Revista Uningá*, v. 57, n. 2, p. 34–46, 2020.

KARAM, Rafael Garcia et al. Uso da glicerina para a substituição do formaldeído na conservação de peças anatômicas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 36, n. 7, p. 671–675, 2016.

LIMA, Patrícia Gabrielle Carneiro et al. Comparação entre diferentes técnicas empregadas na conservação e manutenção de peças anatômicas. *Ciência Animal*, v. 32, n. 1, p. 1–8, jan.–mar. 2022.

SILVA, Beatriz Oliveira et al. Montagem de coleção de peças anatômicas de coração de animais domésticos, pelo método de criodesidratação. *Anais do Pró-Ensino*, n. 2, 2020.

ADAMOVIĆ, D.; ČEPIĆ, Z.; ADAMOVIĆ, S.; STOŠIĆ, M.; OBROVSKI, B.; MORAČA, S.; VOJINOVIĆ MILORADOV, M. *Occupational exposure to formaldehyde and cancer risk assessment in an anatomy laboratory. International Journal of Environmental Research and Public Health*, Basel, v. 18, n. 21, p. 11198, 25 out. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph182111198>. Acesso em: 12 mai. 2025.

GOMES, R. C.; SILVA, M. A.; PEREIRA, F. L.; SOUZA, L. M.; ALMEIDA, T. R. Técnica de criodesidratação na conservação de peças anatômicas: avaliação prática e teórica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 123–130, 2018.

SORA, Stefanie et al. *Didactic plastination enhances remote anatomy learning. Animals*, MDPI, v. 9, n. 6, p. 347, 2019.

BAKICI, M.; OZDEMIR, A.; CELIK, H. *Evaluation of the effect of formalin on spleen tissue: an experimental histopathological study. Open Veterinary Journal*, v. 7, n. 3, p. 219–222, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/figure-showing-normal-structure-of-spleen-A-Control-group-hematoxylin-eosin-staining_fig1_319282749 Acesso em: 08 jun. 2025.

SILVA, E. L.; CUNHA, F. L.; FONSECA, E. T.; SILVA, R. M. Comparação de técnicas de conservação de corações bovinos para fins didáticos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 41, n. 6, e06894, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/dT4tTmm4Qdc4GmBq9iVQ5tD/?lang=pt>. Acesso em: 09 jul. 2025.

OLIVEIRA, M. B.; SILVA, L. M.; LIMA, E. M. et al. Conservação de cadáveres animais para fins de estudo em anatomia veterinária: técnicas alternativas ao formol. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n. 6, p. 793–801, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/QqkL7FCf7P6xS4cXnFvG93k/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SILVA, Marcos Vinícius Freitas; MONTEIRO, Yuri Favalessa; MIRANDA, Renan Pavesi; SANTOS, Áureo Banhos dos; BITTENCOURT, Ana Paula Santana Vasconcellos; CARRETTA JÚNIOR, Moacir; MENEZES, Fabíola Veloso; DELPUPO, Fernanda Vieira Botelho; BITTENCOURT, Athelson Stefanon. *From Highways to Biological Collections: Plastination of Wild Animals Victims of Roadkill in the Sooretama Biological Reserve, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 67, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2024230044>. Acesso em: 9 jul. 2025.

FERNANDEZ, Luana Picagevicz; KISSEL, Eder Edevar; THOMÉ, Jamilli Pelegrefi; LIMA, Júlia Eduarda Teixeira; JIMENEZ, Karla Negrão. Técnica de criodesidratação em útero de porca. *Anais do Congresso de Iniciação Científica da FAG*, v. 1, p. 96, 2023.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Medicina Veterinária da Universidade do Vale do Paraíba e do Técnico do Laboratório de Anatomia Humana e Veterinária da Universidade do Vale do Paraíba, Marcos Vinícius Domiciano.