

# APLICAÇÃO DA ANGIOTÉCNICA COM LÁTEX EM PEÇAS ANATÔMICAS PARA VISUALIZAÇÃO DA VASCULATURA PLACENTÁRIA

ZULPO, Larissa Roberta<sup>1</sup>  
JIMENEZ, Karla Negrão<sup>2</sup>

## RESUMO

O estudo prático de anatomia é de suma importância em vários cursos do ensino superior, principalmente no curso de Medicina Veterinária, no qual o acadêmico deve estudar e compreender de inúmeras espécies, sejam elas domésticas ou selvagens. Nas aulas práticas com cadáveres anatômicos os alunos podem fazer uma ampla conexão a teoria, observando de modo tridimensional, as formas e o tamanho das estruturas. Para isso ao longo dos anos inúmeras técnicas de conservação e preparação de peças cadavéricas foram desenvolvidas, uma delas é a injeção de resinas autopolimerizantes utilizadas em angiotécnicas, que por sua vez se caracteriza pela injeção de substâncias químicas fixantes no interior de vasos, veias e artérias, a fim de facilitar a observação do trajeto circulatório dos vasos. A partir disto este artigo refere-se a um estudo experimental, de caráter empírico, na confecção de peças anatômicas de seis fetos já formalizados no laboratório de anatomia do Centro Universitário FAG, para aplicação de angiotécnica com látex, com a finalidade de facilitar a visualização da vasculatura placentária das seguintes espécies: equino, bovino, ovino, felino e canino, onde mostrou-se possuir um papel relevante no ensino, oferecendo modelos que proporcionam uma visualização mais realista e didática da anatomia interna.

**PALAVRAS-CHAVE:** Placenta, Feto, Neonatologia, Anatomia, Angiotécnica.

## 1. INTRODUÇÃO

A observação de peças anatômicas e cadáveres faz-se necessário para uma eficaz aprendizagem dos alunos da Medicina Veterinária, no entanto, o tamanho reduzido de determinadas estruturas e a perda da coloração das mesmas no processo de fixação, dificulta o ensino-aprendizagem dos mesmos, com isso é de suma importância a utilização de peças cadavéricas preparadas corretamente e de forma lúdica que facilite o entendimento dos acadêmicos, principalmente com relação a estudos do sistema circulatório, que tendem a ficar restrito a teoria e a visualização de peças de corações, já que a anatomia dos vasos e sua observação é complexa e varia de espécie para espécie, sendo geralmente abordada na disciplina de Anatomia em cadáveres caninos, os quais são dissecados para avaliação das estruturas de uma forma geral (RABELLO; SOUZA, 2024) (DYCE *et al.*, 2010).

Assim, diversas técnicas de preparo de peças foram elaboradas para este fim uma delas é a angiotécnica, procedimento anatômico mais antigo desenvolvido por Jan Swammerdam, William Harvey e Marcello Malpighi no século XVII, que possibilita a visualização detalhada da vasculatura e sua função, a partir da aplicação de resinas com ou sem coloração para o auxílio da identificação e

---

<sup>1</sup>Bióloga Graduada em Ciências Biológicas bacharelado e licenciatura pelo Centro Universitário FAG, discente de Medicina Veterinária - FAG. E-mail: [larissa.zulpo@gmail.com](mailto:larissa.zulpo@gmail.com)

<sup>2</sup>Médica veterinária: mestre em Cirurgia veterinária, Professora no Centro Universitário FAG. E-mail: [karlanjimenez@fag.edu.br](mailto:karlanjimenez@fag.edu.br)

dissecação destas estruturas, o que torna mais atrativo o estudo pelo ponto de vista acadêmico (RODRIGUES, 2010).

Outra aplicação para a angiotécnica dentro da Medicina Veterinária é para a avaliação de circulação fetal, cuja utilização confere uma consistente ferramenta para compreender melhor as particularidades vasculares específicas das diferentes espécies domésticas, possibilitando a preservação da complexa rede de vasos sanguíneos que sustentam o feto durante a gestação, incluindo a circulação placentária e suas adaptações circulatórias que garantem o desenvolvimento adequado do embrião (SANTOS *et al*, 2012).

Nesse sentido, este estudo se justifica, por meio da preparação de peças anatômicas de exemplares de fetos das seguintes espécies: Bovino, equino, canino e felino, aplicando a técnica com látex nos mesmos, afim de diferenciar e entender melhor sobre o sistema circulatório placentário e facilitar o estudo dos próximos acadêmicos do curso de Medicina Veterinária, além de testar a viabilidade da realização do procedimento.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ANGIOTÉCNICA DEFINIÇÃO E APLICAÇÃO:

O estudo prático de anatomia é de suma importância em vários cursos do ensino superior, principalmente no curso de Medicina Veterinária no qual o acadêmico deve estudar e compreender de inúmeras espécies, sejam elas domésticas ou selvagens. Sendo assim através das aulas práticas com cadáveres anatômicos os alunos podem fazer uma ampla conexão com a teoria observando de modo tridimensional as formas e o tamanho das estruturas, observando as diferenças entre as espécies, habilidade que irá refletir no seu futuro profissional após a formação (SCHMITT; FIORIN, 2020).

No entanto, o preparo de peças anatômicas possui alguns empecilhos que limitam o entendimento por parte dos acadêmicos, um deles é o mau preparo e armazenamento das peças anatômicas associado a difícil visualização de estruturas diminutas, as quais perderam sua coloração natural e textura (SOUSA *et al*, 2013). Uma boa alternativa válida é a utilização de modelos anatômicos sintéticos, contudo, estes não conferem contato manual com as estruturas biológicas para a correta compreensão das propriedades físicas e topográficas, colocando as peças naturais em um papel de importância se preparadas corretamente (SOUSA *et al*, 2013).

Atualmente existe inúmeras técnicas de conservação e preparação de peças cadavéricas, todas com a finalidade de manter os materiais mais próximos da realidade *in vivo* evitando o processo de putrefação, dentre as técnicas mais utilizadas nas instituições está o formoldeído por ser de menor

custo e fácil manutenção, porém se utilizado diariamente pode-se tornar danoso à saúde, pois é classificado como um produto tóxico em contato com mucosas e pele (BORGES *et al*, 2022).

Outra opção viável para a conservação de peças seria a glicerinação cujo odor é mais agradável e tolerável que o formol e a criodesidratação caracterizada por sessões repetitivas de congelamento, e pôr fim pode-se utilizar também a injeção de resinas autopolimerizantes onde se classifica as angiotécnicas, que por sua vez se caracteriza pela injeção de substâncias químicas fixantes no interior de vasos, veias, artérias, ligações linfáticas, biliares e urinárias a fim de evidenciar e facilitar a observação do trajeto circulatório dos vasos (LIMA *et al*, 2022).

Segundo anatomistas os produtos de melhor aceitação para a realização da angiotécnica são as borrachas siliconadas, polímeros de acetato como a vinila (vinilite) e o látex natural, sendo este o mais conhecido e aceito, pois pode ser pigmentado com a cor que desejar, mas de modo geral, estes produtos possuem um alto grau de penetração atingindo facilmente capilares e grandes vasos sem alterar sua espessura nem causar dilatação ou retração (RODRIGUES, 2010).

Dentre os produtos citados o mais laborioso seria o preenchimento por vinilite, visto que, nesta modalidade faz-se necessário a corrosão do tecido orgânico para a facilitação da visualização dos vasos e ductos já preenchidos com o produto, geralmente para a corrosão é utilizado o ácido clorídrico, entretanto esta técnica é empregada, em sua maioria, em peças menores como rins e coração, porém a técnica com látex associada a hidróxido de amônia é a mais aplicada em cadáveres íntegros e fetos devido ao baixo custo e versatilidade. (CURY; CENSONI; AMBRÓSIO, 2013).

A angiotécnica também apresenta alguns desafios na preparação de peças anatômicas, principalmente referindo-se a peças fetais, dentre elas as principais estão a dificuldade de acesso as amostras, já que a obtenção de fetos natimortos para estudo anatômico são restritos, há também uma limitação acerca da fragilidade das estruturas, que tendem a ser diminutas e delicadas principalmente no início da gestação, o que torna o acesso para injeção dos químicos laborioso e complexo (RODRIGUES, 2010).

## 2.2 CIRCULAÇÃO PLACENTÁRIA:

O sistema circulatório é o primeiro sistema a se formar e se tornar funcional em um organismo, é a partir do mesmo que as necessidades nutricionais e respiratórias do embrião são supridas, este surge quando a difusão não é mais suficiente para o fornecimento das substâncias requeridas pelos tecidos (SANTOS *et al*, 2012). A partir deste período o embrião é nutrido pela circulação materna através da placenta, que se caracteriza como uma organização de membranas que junto ao líquido

amniótico e os anexos fetais, conferem suporte para o desenvolvimento saudável do feto (MASSARI; MIGLINO, 2019).

Esta placenta é interligada por uma conformação denominada cordão umbilical, o qual apresenta um formato tubular que comporta quatro importantes vasos sanguíneos (duas artérias e duas veias) cuja função é estabelecer a troca sanguínea entre as circulações materna e fetal, de maneira que o essencial atinja o feto, e o residual tóxico seja transferido e eliminado pela mãe. O cordão umbilical também é anatomicamente recoberto por membranas amnióticas e pela geleia de Wharton, estrutura que deve conferir proteção, estabilidade e auxiliar a condução do sangue fetal em direção a placenta, (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2010; BORGES *et al*, 2019).

De modo geral estruturalmente a placenta possui duas superfícies, a placa coriônica ou córion, que fica voltado de forma mais externa em contato direto com o endométrio uterino, auxiliando na fixação, e mais internamente a alantoide mais voltada para o feto, que se funde ao córion formando o corioalantóide o qual se liga ao cordão umbilical. A terceira camada, o âmnio, forma a cavidade interna que contém o feto, repleta de líquido. O úraco que surge do alantoide cranialmente a vesícula urinária, e passa através do cordão umbilical com a principal função de excreção (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2010; BORGES *et al*, 2019).

A placenta também apresenta diferenças entre as principais espécies domésticas, sendo classificadas conforme sua histologia e anatomia. Microscopicamente as placentas de porcas, éguas, ovelhas e vacas podem ser classificadas como epiteliocorial, onde o córion do feto fica em contato direto com o epitélio uterino materno, já os carnívoros (caninos e felinos) possuem uma placenta endoteliocorial, onde o córion fica em contato direto com o endotélio de vasos maternos, a placenta hemocorial encontrada em roedores e primatas, que apresentam vasos fetais invaginados junto ao córion em reservatórios de sangue materno formando vilosidades (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2010).

Macroscopicamente as placentas possuem diferenças marcantes de espécie para espécie sendo classificadas em difusa (éguas e porcas) pois o córion projeta-se dentro das criptas em todo endométrio, cotiledonária (ruminantes) onde a fixação placentária ocorre em estruturas denominadas placentomas, formados a partir de uma invaginação do cotilédone dentro de uma projeção da superfície do endométrio denominada carúnculas, zonal (carnívoros) fixadas como uma cinta e discóide (primatas) fixadas ao útero apenas por vilosidades em disco (JÚNIOR, 2015), (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2010; OLIVEIRA, 2021). Ademais a placenta também é considerada um órgão de função endócrina produzindo e excretando hormônios que auxiliam na gestação e eventualmente estimulam o parto, também age de forma imunológica evitando que o feto

e seu conjunto de anexos sejam reconhecidos como corpos estranhos e abortados pelo organismo materno (JÚNIOR, 2015; SANTOS *et al*, 2012).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Este artigo refere-se a um estudo experimental, de caráter empírico, com a confecção de seis peças anatômicas de fetos já formalizados no laboratório de anatomia do Centro Universitário FAG para aplicação do procedimento de angiotécnica com látex, sendo de escolha do autor um equino em período gestacional de 65 dias aproximadamente, um bovinos com 97 dias de gestação, um felino com 38 dias de gestação e um canino com 60 dias, ambos ainda interligados a placenta e seus anexos para demonstrar a circulação placentária, foi utilizado também um feto de ovino e um bovino natimortos formados, no entanto sem placenta, afim de auxiliar nos estudos anatômicos dos estudantes de Medicina Veterinária e facilitar a visualização da circulação fetal placentária.

A partir disto para o experimento os fetos selecionados foram primeiramente preparados com formol a 10%, seguindo os passos básicos implementados na literatura de Rodrigues (2010), para subsequente aplicação de látex intravascular, produto que o autor cita ser um composto natural semelhante ao leite que deve ser conservado para o procedimento em vasilhames de vidro escuro a uma temperatura acima de 16°C longe de ácidos que acelerem sua polimerização, sendo necessário para seu endurecimento uma mistura de ácido acético e amônia a 10%.

Para realização da técnica, primeiramente então faz-se necessário realizar uma incisão de 3 cm nas primeiras camadas do cordão umbilical, para possibilitar a identificação da artéria e da veia umbilical a serem acessadas com auxílio de cateteres nos calibres 16G, 18G, 20G e 26G, (Figura 01) respeitando em tamanho a espessura do vaso evitando rompimentos.

Figura 1 – Realização de acesso intravenoso em veia e artéria umbilical com auxílio de cateter 20G e 16G em feto bovino.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

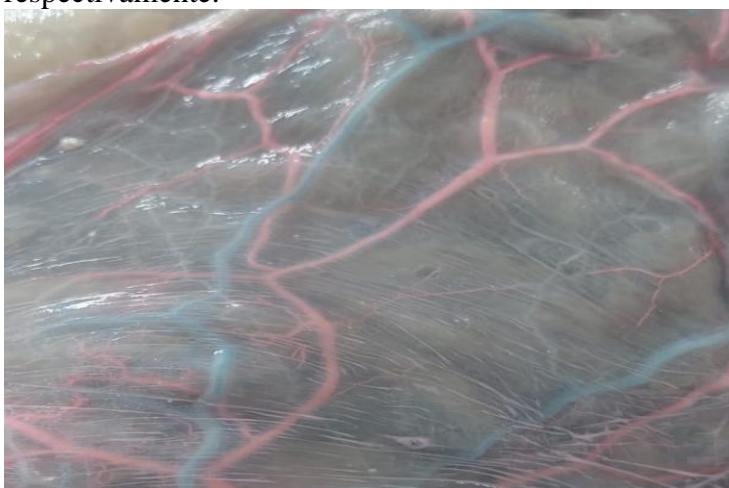
Em seguida foi realizado o preparo das peças lavando os vasos sanguíneos com água destilada até seu extravasamento para eliminação de possíveis coágulos, para então retornar as peças anatômicas para a formalização por mais 48 horas, a fim de conferir resistência aos vasos sem danificá-los. Após isso com auxílio de seringas de plástico de 10 ml foi injetado cerca de 250 ml de solução de amônia a 28%, seguida da injeção de 350 ml de látex colorido com tinta xadrez nas colorações vermelho e azul para representar artérias e veias respectivamente nas peças maiores, e cerca de 5 ml de látex nas peças menores com auxílio de seringas de 1 e 5 ml.

O látex por sua vez deve penetrar de forma fácil através de uma pressão moderada, e sua quantidade deve ser proporcional em mls ao tamanho da peça, por fim após a aplicação do látex, para acelerar o seu endurecimento é realizada a aplicação intravascular de ácido acético ou vinagre com auxílio de seringas de 5 e 10 ml até que a aplicação não progrida mais. Caso haja extravasamento indica-se a realização de ligadura dos vasos no caso artérias e veias umbilicais, seguido da submersão em ácido acético ou vinagre.

#### 4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

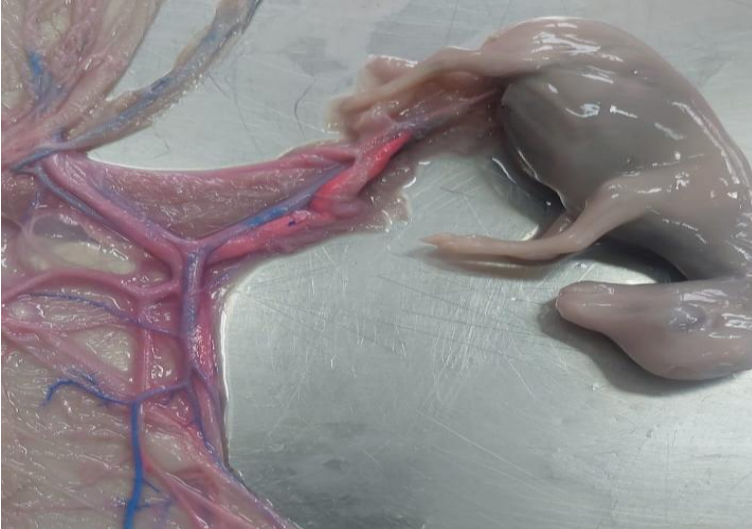
As peças de modo geral obtiveram uma boa aceitação a aplicação de látex e apresentaram bons resultados principalmente os fetos de bovino e equino, cujo vasos possuíam maior diâmetro e possuíam placentas denominadas falsas ou pseudo placentárias, o que conferiu a conservação de suas estruturas no pós-parto por não se fixarem profundamente ao endométrio, como pode ser observado nas figuras 02 e 03 dos exemplares finalizados com o preenchimento total da vasculatura placentária.

Figura 02 - Veia e artéria placentária de exemplar bovino com aproximadamente 97 dias, já repleta de látex colorido com xadrez azul e vermelho para representar o sangue venoso e o sangue arterial respectivamente.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Figura 03 – Feto de equino com aproximadamente 65 dias de gestação, após a injeção de látex na placenta.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Já o feto de canino se tornou inviável durante a aplicação em consequência do tamanho diminuto que favoreceu rompimento de seus vasos que estavam fragilizados pelo atraso no parto da fêmea gestante, mesmo fazendo uso de agulhas hipodérmicas 0,45x13 como indicado por Rodrigues (2010) e Oliveira *et al* (2023) na preparação de um rim suíno, o feto felino, no entanto, recebeu a mesma abordagem que o cão e teve bons resultados, tendo os vasos preenchidos em boa parte da placenta (Figura 04), apesar da dificuldade para realização de seus acessos venosos em decorrência do tamanho diminuto e sua placenta estar lesionada, devido ao fato de se classificar como uma placenta verdadeira e possuir uma invasão mais profunda no endométrio materno.

Figura 04 – Feto de felino finalizado com repleção com látex.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).



As técnicas de preparo e acesso amplamente utilizadas por Rodrigues (2010) em cadáveres humanos também foram de grande valia, apesar do mesmo fazer uso de outros materiais como cânulas de metal ou vidro para acesso dos vasos, já que estes materiais não sofrem alterações em sua forma quando em contato com soluções químicas injetadas, como os cateteres plásticos.

O autor também realiza em sua literatura a repleção com solução fisiológica junto a heparina para a dissolução dos coágulos até o extravasamento, metodologia que corrobora com Borges (2019) o qual, utiliza de Ringer lactato junto a anticoagulantes, já Borges *et al* (2022), defende o uso de água destilada ou até mesmo água de torneira para o preparo pois os subprodutos da solução fisiológica não tem aplicabilidade no procedimento, além de conter o valor agregado, porém o mesmo indica a injeção da água seguida da sucção com uma seringa de 10mls para retirada de coágulos sanguíneos.

Rodrigues (2010) indica também em seus procedimentos a utilização de amônia a 10%, contudo para o experimento fora utilizado amônia em concentração mais pura de 28%, escolha que afetou no enrijecimento do látex nos vasos sendo necessário a aplicação de ácido acético para aceleração do processo.

A injeção de látex nos exemplares de bovino e ovino sem placenta anexa para demonstração da circulação a nível fetal e sua excreção pelo úraco, por sua vez não apresentaram o resultado esperado, devido ao acúmulo de látex em cavidade abdominal decorrente da laceração dos vasos durante o acesso, o que inviabilizou a visualização das adaptações circulatórias internas dos exemplares. No feto bovino foi possível realizar a lavagem da cavidade pós dissecação para retirada do látex ainda não polimerizado e a realização de ligaduras nos vasos lacerados, entretanto o látex não progrediu extravasando por vasos menores anteriormente rompidos. O fígado do exemplar também se encontrava friável devido a falhas na penetração do formol na peça, o que auxiliou no extravasamento do látex na cavidade abdominal, isso se deve a comunicação da veia umbilical com a veia porta que desemboca no fígado.

Ademais a técnica de preenchimento com látex em um âmbito geral se mostrou versátil e de baixo custo apresentando resultados satisfatórios impregnando o produto em boa parte das placentas o que evidenciou os vasos, deixando atrativo o estudo. A metodologia empregada, que envolveu a lavagem dos vasos com água destilada e a utilização de amônia a 28% para evitar a rápida polimerização do látex, também se mostrou eficaz na maioria dos casos, a técnica, embora exigente, permitiu a visualização detalhada das estruturas vasculares em vários fetos, com exceção de alguns exemplares onde ocorreram lacerações vasculares durante a realização dos acessos intravenosos.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A angiotécnica aplicada a circulação fetal, proporciona um entendimento aprofundado das adaptações que ocorrem durante o desenvolvimento intrauterino, bem como de suas particularidades. A técnica pode variar dependendo do autor e dos materiais utilizados, se demonstrando versátil e laboriosa, apresentando variações em seus resultados dependendo do tamanho e da integridade dos vasos sanguíneos, bem como das condições do feto preservado. A técnica de injeção de látex colorido, associada ao uso de amônia a 28% para retardar a polimerização, permitiu a visualização detalhada da vasculatura placentária.

Apesar dos resultados satisfatórios em algumas espécies, como o bovino e o equino, dificuldades técnicas foram observadas, especialmente nos fetos de canino e ovino sem placenta, onde a fragilidade dos vasos e as lacerações dificultaram o preenchimento dos vasos. Portanto, a angiotécnica com látex se apresentou promissora para o estudo do sistema circulatório em fetos, proporcionando um recurso visual que amplia a compreensão dos acadêmicos sobre as particularidades anatômicas da circulação fetal.

## REFERÊNCIAS

- BORGES. G. M. FORNAZARI. M. G. SILVA. W. L. PEREIRA. K. F. ANGONESE. N. T. SABEC-PEREIRA. D. K. **Descrição anatômica da vascularização da placenta humana**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel-Pr. 2019.
- BORGES. G. M. ZENGO. L. V. G. SAMPAIO. G. M. F. PELETEIRO. T. S. OLIVEIRA. R. N. L. Angiotécnicas: ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem. **Scielo – Scientific Eletronic Library**. Bahia. 2022.
- CURY, F. S. CENSONI, J. B. AMBRÓSIO, C. E. Morfofisiologia, técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. **Scielo – Scientific Eletronic Library**. São Paulo. 2013.
- DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. **Tratado de anatomia veterinária**. 4a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- FRANDSON R. D. WILKE W. L. FAILS. A. D. **Prenhez e Parto. Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda**. 6ed. Philadelphia USA. Guanabara. Cap. 28. Pág. 390-398. 2010.
- JÚNIOR. L. P. L. **Placenta e Placentação**. APPARICIO. M. VICENTE. W. R. R. **Reprodução e obstetrícia em cães e gatos**. 1ed. São Paulo. MedVet. Cap7. Pág. 47-52. 2015.
- LIMA, P. G. C. BARBOSA, L. P. MELO, A. P. A. NASCIMENTO, U. F. S. PEREIRA, A. C. S. BRITO, J. S. RIZZO. H. Comparação entre diferentes técnicas empregadas na conservação e manutenção de peças anatômicas. **Revista Ciência Animal**, v32, n1, p 1-8, jan/mar. 2022.

MASSARI, C. H. MIGLINO, M. A. **Anatomia Cardíaca Aplicada à Medicina Veterinária**. Faculdade de medicina veterinária e zootecnia de São Paulo. São Paulo. 2019.

OLIVEIRA, D. P. L. **Treinamento resistindo durante a gestação: um estudo sobre as repercussões maternas, placentárias e fetais**. Dissertação para mestrado. Universidade federal de Pernambuco. Pág 121. Vitória de Santo Antão-PE. 2021.

OLIVEIRA, V. B. SILVA, A. B. B. BARROS, G. B. MARTINS, L. S. G. SOUZA, L. SANTOS, L. H. N. C. BATISTA, J. A. D. G. Criação de material didático no ensino da anatomia veterinária: angiotécnica. **Revista Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.6, n.3, pág 2111-2119. Curitiba. 2023.

RABELLO, J. E. SOUZA, A. N. A. Peças anatômicas para estudo da anatomia cardíaca em medicina veterinária: avaliação da técnica de preenchimento com resina acrílica. **Revista Observatório de la Economia Latinoamerica**, v.22, n.1, pág 1117-1130. Curitiba. 2024.

RODRIGUES. H **Técnicas Anatômicas**. 4 ed. Vitória-ES: GM Gráfica e Editora. 2010.

SANTOS, A. C. BERTOSOLI, B. M. OLIVEIRA, F. D. NETO, A. C. MIGLINO, M. A. Circulação vitelina: análise comparativa. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária**, N18, p1-21. Jan 2012.

SCHMITT, M. T. FIORIN, P. B. G. Técnicas de conservação de peças anatômicas: uma revisão de literatura. Santa Rosa. Evento: XXVIII Seminário de iniciação científica. **Congresso Salão do conhecimento, UNIJUÍ** 2020.

SOUSA. C. G. BENETTI E. J. SIMÕES, K. QUALHATO, G. Preparo de modelos anatômicos do sistema circulatório para uso didático e museológico. **Revista Enciclopédia Biosfera, Centro científico conhecer**, v9, n17, p2845. Goiânia. 2013.