

TÉCNICA DE CRIODESIDRATAÇÃO APLICADA NOS ÓRGÃOS ANEXOS DO SISTEMA DIGESTIVO DE UM BEZERRO

MACHADO, Emanuel Trassante^{1*}
DA LUZ, Júlia Martins¹
CARBALLO, Katerin Feo¹
GOMES, Lidsey Macke¹
FONTOURA, Vitória Maria¹
GRIEBELER, Adriane²
ROSSATO, Andressa Dutra Piovesan²
ROSA, Loreane Rosa da²
CORADINI, Márcia Goulart Lopes²
OTTE, Marina Vianna²
SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²
BIANCHI, Eloísa²

RESUMO: A preservação de corpos e órgãos é uma prática explorada há séculos, tendo técnicas testadas e melhoradas ao longo do tempo. Atualmente, a criodesidratação com auxílio de formol é uma prática muito utilizada tendo em vista sua praticidade e acessibilidade. Nela, os órgãos escolhidos são imersos em uma solução de formol 10% geralmente por 48 horas antes de serem submetidos a ciclos de congelamento e descongelamento. A partir disso, é possível obter um resultado satisfatório para estudo. Esse trabalho tem como objetivo retirar e conservar os órgãos anexos do sistema digestivo de um bezerro através do método de criodesidratação, a fim de ajudar no aprendizado dos autores além de disponibilizar um material inédito para o acervo do Hospital Veterinário São Francisco. A princípio, foi feita a retirada dos órgãos com auxílio das docentes do curso, tendo em disponibilidade o fígado, vesícula biliar e baço de um bezerro. Após a aplicação da técnica, os órgãos apresentaram diminuição significativa no peso. Os órgãos de peso inicial 0,317kg para o baço e 1,324kg para o fígado, perderam 79% do peso inicial depois de vinte e sete e trinta e seis ciclos, tendo como peso final 0,69kg e 0,279, respectivamente. Depois disso, ambos os órgãos foram pintados com verniz para melhor conservação e armazenados em recipientes de vidro.

Palavras-chave: Formol, preservação de órgãos, sistema digestivo.

ABSTRACT: Body and organ preservation has been an explored practice for centuries, with techniques tested and improved throughout time. Nowadays, cryo-dehydration with formaldehyde is a very used practice, knowing that it is a practical and economic option. In this technique, the chosen organs are immersed in a solution with 10% formaldehyde generally for 48 hours, before being submitted to cycles of freezing and defrosting. From that, it is possible to get a satisfactory result for studying purposes. This work has as an objective removing and conserving the attached organs of the digestive system from a calf through the method of cryo-dehydration, to help the learning of the authors, as well as making available unprecedented material for the Hospital Veterinário São Francisco. At first, the removal of the organs was made with help from the professors of the course, having in disponibility the liver, gallbladder, and spleen of a calf. After the use of the technique, the organs presented great weight loss. The organs' first weight was 0,317kg for the spleen and 1,324kg for the liver, both losing 79% of initial weight after twenty-seven and thirty-nine cycles, having as a final weight 0,69kg and 0,279kg, respectively. After that, both organs were varnished for better conservation and stored in glass containers.

Keywords: Formaldehyde, organ preservation, digestive system.

¹ Discentes do Curso Medicina Veterinária, Nível II 2023/2- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso Medicina Veterinária, Nível II 2023/2 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: emanuelmachado581@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de peças anatômicas, independente do ramo da anatomia, para o estudo da medicina veterinária é irrefutável. Diversas técnicas de conservação de órgãos foram exploradas e desenvolvidas ao longo dos séculos. Inicialmente a preocupação na realização de tais peças eram por razões religiosas e culturais, porém aquelas as quais foram deixadas à disposição de acadêmicos após anos de estudo, foram guiadas por motivos científicos, em prol do estudo e do melhor entendimento anatômico. Há milênios originaram-se técnicas que vão desde o uso de mel e mistura de ervas até formol e glicerina, as quais são as mais utilizadas atualmente.

A conservação utilizando os métodos mais modernos permite o melhor estudo dos órgãos e sua anatomia e fisiologia. Dessa maneira os acadêmicos conseguem visualizar as diferenças em diversas espécies animais, bem como notar aquilo que é natural e aquilo que é anormalidade e assim, possibilita uma melhor fonte para o seu conhecimento prático. Assim, quando em campo, o médico veterinário poderá fazer diagnósticos da melhor maneira possível, tendo confiança na sua familiarização com os sistemas.

Um dos métodos de conservação, e o que será utilizado neste trabalho, é o método de criodesidratação. Apesar de nele os alunos irão utilizar de imersão em formol para evitar a autólise dos órgãos estudados, além de várias sessões de congelamento e descongelamentos repetidos. Para esse procedimento foi escolhido um bezerro.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo retirar e conservar os órgãos anexos de um bezerro através do método de criodesidratação, a fim de ajudar no aprendizado dos autores além de disponibilizar um material inédito para o acervo do Hospital Veterinário São Francisco.

2 DESENVOLVIMENTO

Nesta parte do trabalho será detalhado o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados encontrados neste artigo sobre criodesidratação.

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 O Fígado

O fígado é a maior glândula do corpo e tem função tanto exócrina quanto endócrina. O seu produto exócrino, a bile, é armazenado e concentrado na vesícula biliar antes de ser eliminado no duodeno. Contudo, a vesícula biliar não é essencial e está ausente em diversas espécies, inclusive no equino. A bile é responsável por emulsificar os componentes gordurosos antes da absorção. Ela também contém os produtos finais do metabolismo da hemoglobina e os subprodutos de determinados fármacos metabolizados (KONIG e LIEBICH, 2021).

As substâncias endócrinas do fígado são liberadas na corrente sanguínea e contribuem para o metabolismo de gorduras, carboidratos e proteínas. A disposição anatômica do sistema venoso do trato gastrointestinal garante que todos os produtos da digestão lançados na corrente sanguínea após a absorção passam pelo fígado antes de entrar na circulação. Assim, o fígado funciona como um depósito de glicogênio e, em animais jovens, como um órgão hematopoiético (KONIG e LIEBICH, 2021).

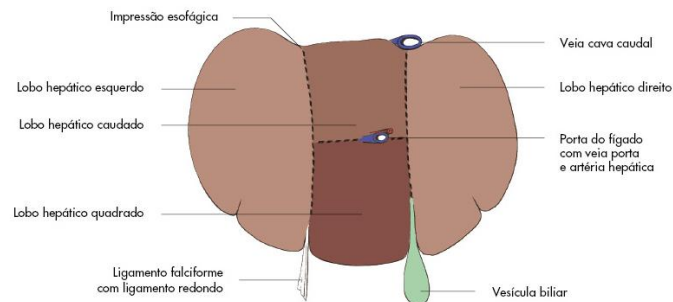
A atividade da catalase é importante do ponto de vista médico, porque assim muitas moléculas tóxicas, incluindo medicamentos, são oxidadas, principalmente nos peroxissomos do fígado (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2017).

O fígado situa-se na parte torácica do abdome, imediatamente caudal ao diafragma. A sua maior parte se posiciona à direita do plano mediano; em ruminantes, o desenvolvimento do rúmen desloca o fígado em sua totalidade para a metade direita do abdome. No animal vivo, o fígado se adapta ao formato dos órgãos adjacentes (KONIG e LIEBICH, 2021).

Na maioria das espécies, o fígado é dividido basicamente em quatro lobos principais, por fissuras que se projetam para dentro do órgão desde o bordo ventral: lobo hepático esquerdo (*lobus hepatis sinister*), lobo hepático direito (*lobus hepatis dexter*), lobo caudado (*lobus hepatis caudatus*), lobo quadrado (*lobus hepatis quadratus*) (KONIG e LIEBICH, 2021).

A face visceral é marcada pelo hilo ou porta do fígado, por meio do qual a veia porta, o ducto biliar e os vasos hepáticos penetram ou deixam o órgão, estando intimamente relacionado à vesícula biliar (KONIG e LIEBICH, 2021).

Figura 1: Fígado.



Fonte: Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido, 2021.

O fígado é revestido por uma cápsula delgada de tecido conjuntivo que se torna mais espessa no hilo, por onde a veia porta e a artéria hepática penetram o fígado e por onde saem os ductos hepáticos direito e esquerdo, bem como os linfáticos. Esses vasos e ductos são circundados por tecido conjuntivo ao longo de toda a sua extensão até o término (ou origem), nos espaços porta entre os lóbulos hepáticos. Neste ponto, forma-se uma delicada rede de fibras reticulares que suporta os hepatócitos (células do fígado) e as células endoteliais dos capilares sinusoides (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2017).

Apesar de ter um ritmo lento de renovação celular, o fígado apresenta uma capacidade de regeneração extraordinária. Em alguns animais, a perda de tecido hepático por remoção cirúrgica ou pela ação de substâncias tóxicas dispara um mecanismo pelo qual os hepatócitos começam a se multiplicar, continuando até que a massa original de tecido tenha sido restaurada (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2017).

2.1.1.1 Fisiologia e Histologia do Fígado.

Os hepatócitos são as células mais importantes do fígado, constituindo cerca de 2/3 da sua massa. Entre os cordões de hepatócitos estão os sinusóides vasculares revestidos por células endoteliais fenestradas e descontínuas que demarcam o espaço de Disse, para dentro do qual se projetam abundantes microvilosidades da membrana basolateral do hepatócito que está assim em contacto directo com o sangue arterial e venoso portal (PIMENTEL e MOREIRA, 2006/2007).

Além dos hepatócitos, das células endoteliais fenestradas e dos componentes biliares, existem outros tipos de células no espaço de Disse, nomeadamente as células de Kupffer (maior acúmulo de macrófagos em todo o corpo, responsáveis pela fagocitose de diversas

substâncias) e as células de Ito ou estreladas (reserva de substâncias lipídicas e papel na fibrose hepática patológica), para além de várias estruturas de suporte (PIMENTEL e MOREIRA, 2006/2007).

Desde um ponto de vista fisiológico/funcional, o fígado está organizado em ácinos com o fluxo sanguíneo quer portal, quer arterial a entrar nos ácinos pelas áreas portais/periporais. Os hepatócitos destas áreas constituem a zona 1 dos ácinos, sendo esta a zona mais irrigada e oxigenada, o que faz com que estes hepatócitos sejam mais resistentes a um compromisso circulatório, tenham maior capacidade de regeneração, possuindo também um maior número de enzimas para realização do metabolismo oxidativo. Os hepatócitos intermediários constituem a zona 2 dos ácinos e expressam um padrão enzimático misto entre os hepatócitos da zona 1 e 3. Finalmente os hepatócitos que se encontram adjacentes às veias centrais constituem a zona 3 do ácino, sendo menos irrigados e portanto com menores concentrações de nutrientes e oxigénio razão pela qual expressam enzimas mais direccionadas para um metabolismo mais químico e menos aeróbio, sendo também mais susceptíveis à lesão e tendo uma menor capacidade regenerativa (PIMENTEL e MOREIRA, 2006/2007).

2.1.1.2 Funções hepáticas

O fígado recebe aproximadamente 25% do débito cardíaco total, o que lhe permite realizar numerosas funções vitais, essenciais à manutenção da homeostasia corporal. Destaca-se a regulação do metabolismo de diversos nutrientes, papel imunológico, síntese proteica e de outras moléculas, armazenamento de vitaminas e ferro, degradação hormonal e a inactivação e excreção de drogas e toxinas (PIMENTEL e MOREIRA, 2006/2007).

Segundo os mesmos autores, possuem as seguintes funções:

- Metabolismo, conjugação e excreção de diversos compostos: O fígado metaboliza uma enorme variedade de compostos, não só endógenos (e.g. sais biliares, bilirrubina, hormonas) mas também exógenos (e.g. drogas e toxinas). O hepatócito lida com todas estas moléculas seguindo 3 passos fundamentais: captação, processamentos e secreção de substâncias.
- Síntese proteica: O fígado sintetiza quase todas as proteínas plasmáticas mais importantes entre elas estão a albumina, transportadores de hormonas, factores da coagulação e fibrinolíticos, fibrinógeno, diversos factores de crescimento, globulinas, lipoproteínas, entre outras.

- **Função endócrina:** O fígado não é considerado um órgão do sistema endócrino mas ele tem a capacidade de converter importantes hormonas e vitaminas numa forma mais ativa.
- **Função Imunológica:** As células de Kupffer hepáticas correspondem a cerca de 80-90% da população de macrófagos do sistema reticuloendotelial. Providenciam um importante mecanismo de filtro para a circulação sistêmica.
- **Formação e secreção de bile:** Função hepática mais importante no que se refere ao sistema digestivo. Para que o fígado possa captar substâncias do plasma através da sua membrana basolateral e posteriormente secretá-las na sua forma modificada para a bile através da membrana apical é necessário diversos transportadores membranares.

2.1.2 A Vesícula biliar

A bile produzida pelo fígado é armazenada na vesícula biliar e concentrada pela reabsorção de água e sais inorgânicos. No estado concentrado (vazio), a mucosa da vesícula biliar fica arranjada em numerosas pregas. À medida que a vesícula vai se enchendo e sofre expansão, as pregas têm a tendência de se achatar, resultando numa superfície mucosa mais lisa. Um epitélio colunar simples alto reveste a superfície luminal da vesícula biliar e se estende em criptas mucosas (EURELL, 2012).

A camada mucosa contém pregas abundantes que são particularmente evidentes quando a vesícula está vazia. As células epiteliais são ricas em mitocôndrias e têm núcleo localizado no terço basal. Todas essas células são capazes de secretar pequenas quantidades de muco. Glândulas mucosas tubuloacinosas situam-se próximo ao ducto cístico e são responsáveis pela secreção da maior parte do muco existente na bile (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2017).

2.1.2.1 Fisiologia e Histologia da Bile

A Bile é uma secreção gastrointestinal essencial, que em termos gerais tem duas importantes funções: 1- Única via de excreção de vários solutos que não são excretados pelos rins; 2- Secreção de várias substâncias que são essenciais para a digestão e absorção lipídica. A sua formação ocorre em três passos sequenciais. Primeiro, os hepatócitos secretam ativamente sais biliares, colesterol, fosfolípidos, pigmentos biliares e muitas outras

substâncias para os canalículos biliares, para além de um fluido isotônico muito parecido com o plasma. (PIMENTEL e MOREIRA, 2006/2007).

Segundo, os ductos biliares não funcionam apenas como via de transporte da bile mas os seus colangiócitos também secretam um fluido aquoso e rico em bicarbonato (cerca de 50% do conteúdo total da bile), secreção esta que é potenciada por diversas hormonas (PIMENTEL e MOREIRA, 2006/2007).

Em terceiro lugar, no intervalo entre as refeições, cerca de metade da bile secretada é direccionada para a vesícula biliar que guarda a bile e de forma isosmótica remove sais e água formando a designada bile vesicular (PIMENTEL e MOREIRA, 2006/2007).

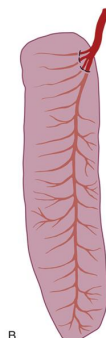
2.1.3 O Baço

Várias funções são atribuídas ao baço: ele armazena e concentra eritrócitos, liberando-os quando necessário; filtra o sangue e remove eritrócitos desgastados da circulação; extrai ferro da hemoglobina e o libera novamente para reutilização; produz linfócitos e monócitos; e desempenha uma função importante na produção de anticorpos. Contudo, o baço não é essencial para a sobrevivência, já que, em sua ausência, outros tecidos assumem a maioria de suas funções (KONIG e LIEBICH, 2021).

A forma básica do baço varia entre os mamíferos domésticos, no bovino é uma faixa larga (KONIG e LIEBICH, 2021).

De acordo com Junqueira e Carneiro (2017), em seu parênquima há pontos esbranquiçados, que são folículos linfáticos pertencentes ao componente do baço denominado polpa branca. Entre os folículos há um tecido vermelho-escuro, rico em sangue, denominado polpa vermelha. Toda a polpa esplênica contém células e fibras reticulares, linfócitos em grande quantidade acompanhados de macrófagos, células apresentadoras de antígenos e algumas outras células em menor proporção. O baço é revestido por uma cápsula de tecido conjuntivo denso, em torno da qual há um folheto da membrana peritoneal.

Figura 2: Baço de um bovino.



Fonte: Tratado de Anatomia Veterinária.

2.1.3.1 Fisiologia do Baço

O baço é aproximadamente do tamanho de um punho, e é o maior órgão linfóide do corpo. Ele está localizado no quadrante superior esquerdo, próximo ao estômago (SILVERTHORN, 2017).

A superfície externa do baço possui uma cápsula de tecido conectivo que se estende para dentro e cria uma estrutura que sustenta os vasos sanguíneos e o tecido linfático (SILVERTHORN, 2017).

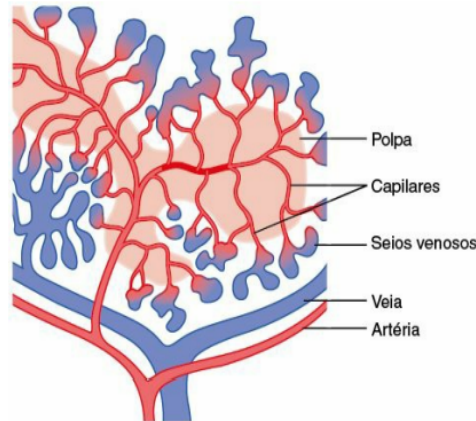
Baço como um Reservatório para os Eritrócitos- Na Figura 3, podemos observar que o baço possui duas regiões distintas para armazenar o sangue: os seios venosos e a polpa. Assim como outras partes do sistema de veias, os seios podem expandir-se para guardar todos os componentes do sangue (GUYTON e HALL, 2017).

Na polpa esplênica, os vasos sanguíneos são tão permeáveis que permitem que todo o sangue, incluindo os glóbulos vermelhos, atravesse suas paredes e entre na trama trabecular, onde forma a polpa vermelha. Os glóbulos vermelhos ficam retidos pelas trabéculas, enquanto o plasma flui em direção aos seios venosos e, subsequentemente, para a circulação geral. Isso faz da polpa vermelha do baço um local especial que abriga uma grande quantidade concentrada de glóbulos vermelhos. Quando o sistema nervoso simpático é ativado, levando à contração do baço e seus vasos, até 50 mililitros de glóbulos vermelhos concentrados podem ser liberados na circulação, aumentando o hematócrito em cerca de 1% a 2% (GUYTON e HALL, 2017).

Além disso, em outras partes da polpa esplênica, encontramos agrupamentos de glóbulos brancos, que são chamados coletivamente de polpa branca. Nesse local, células

linfóides semelhantes às produzidas nos linfonodos são geradas, desempenhando um papel importante no sistema imunológico do organismo (GUYTON e HALL, 2017).

Figura 3: Estruturas funcionais do baço.



Fonte: Guyton E Hall Tratado De Fisiologia Médica.

Função de Limpeza do Sangue do Baço — Remoção de Células Velhas- As células sanguíneas ao passarem pela polpa esplênica são muito comprimidas antes de penetrar nos seios. Por conseguinte, é de se esperar que os frágeis eritrócitos não suportem o traumatismo. Por esse motivo, grande parte da destruição dos eritrócitos no organismo ocorre no baço. Após a ruptura dessas células, a hemoglobina e o estroma celular liberados são digeridos pelas células reticuloendoteliais do baço, e os produtos da digestão são, na maior parte, reutilizados pelo corpo como nutrientes muitas vezes para a formação de novas células (GUYTON e HALL, 2017).

Células Reticuloendoteliais do Baço- A polpa do baço contém muitas células fagocíticas reticuloendoteliais de grande tamanho, assim como os seios venosos. Essas células funcionam como parte do sistema de limpeza do sangue, agindo em conjunto com o sistema semelhante nos seios venosos do fígado. Quando o sangue é invadido por agentes infecciosos, as células reticuloendoteliais do baço removem rapidamente os detritos celulares, as bactérias, os parasitas e outros. Além disso, em muitos processos infecciosos crônicos, o baço aumenta de volume, cresce da mesma maneira que os linfonodos e realiza sua função de limpeza com ainda maior avidez (GUYTON e HALL, 2017).

2.1.4 Circulação portal

A veia porta e seus tributários formam um sistema de derivação que tem início e fim nos leitos capilares. A veia porta (v. portae) coleta sangue desoxigenado dos primeiros leitos capilares no trato gastrointestinal e em outros órgãos ímpares dentro da cavidade abdominal (baço e pâncreas). Os vasos capilares nas vísceras abdominais confluem e, por fim, se unem para formar a veia porta. A parede da veia porta é fortalecida por fibras musculares, as quais apresentam uma contração ritmada, aumentando a pressão portal e lançando o sangue em direção ao fígado (KONIG e LIEBICH, 2021).

Dentro do fígado, a veia porta se ramifica várias vezes até formar novos leitos capilares. Quando o sangue atravessa o fígado e atinge o seu lado cranial, ele é coletado por veias e transportado para a veia cava caudal, onde se junta ao sangue vindo das áreas periféricas do corpo e segue para o átrio direito do coração (KONIG e LIEBICH, 2021).

2.1.5 Técnicas de conservação

Segundo Brenner (2014), existem duas formas de performar preservações de cadáver, : (1) por maneiras naturais, a sua maioria por congelamento, dissecação e exsicação e (2) por maneiras artificiais, através do uso de componentes com capacidade significativa de preservação de tecidos, como a imersão em químicos, aplicação de calor e frio, evisceração, secagem, entre outros.

2.1.5.1 Criodesidratação

Criodesidratação é uma técnica de preservação que consiste em submeter o órgão a baterias de congelamento e descongelamento, fazendo com que desidratem e diminuam seu volume. O congelamento da peça faz com que a água presente no interior das células sofra expansão e forme cristais de gelo que rompem a membrana plasmática e promovam o afastamento das fibras musculares. Já o descongelamento faz com que seja liberado água do tecido e consequentemente desidrate o material. Repetindo esse procedimento inúmeras vezes provocará um maior número de rupturas na parede celular e tornará a peça ainda mais desidratada (MIRANDA, BOSSO 2020).

Segundo Martins e Sakalem (2022), a criodesidratação consiste em ciclos de congelamento e descongelamento, resultando num espécime final com perda de peso considerável (cerca de 60 a 70%). As mudanças significantes mudanças de temperatura permitem a preservação do tecido, com um material resultado leve, fácil de manipular e

transportar e livre de odor de formol. Além disso, a criodesidratação reduz o uso e exposição a formol, já que o químico é usado apenas durante o estágio inicial de fixação.

2.2 Material e Métodos

A técnica utilizada para a preservação do órgão é chamada de criodesidratação que consiste em ciclos de congelamento e descongelamento, pesando o órgão a cada etapa. Sendo congelado por 48 horas e descongelado por 24 horas, seguindo o processo até o peso estabilizar.

O fígado, vesícula biliar e baço foram obtidos de um bezerro, que havia sofrido eutanásia e foi fornecido pela Faculdade durante uma aula prática no Hospital Veterinário São Francisco. A retirada foi feita com auxílio das docentes do curso.

Figura 4: Fígado e vesícula biliar logo após a retirada.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

O fígado, vesícula biliar e baço foram lavados e transportados de imediato para o freezer, para evitar uma possível autólise e manter-se em conserva para posteriormente realizar a técnica de conservação em formol 10%. O conteúdo da vesícula biliar, a bile, foi retirado e limpo durante a lavagem.

A técnica de conservação em formol 10% foi realizada em um recipiente, diluindo 400 ml de formol em 3l e 600 ml de água para que os órgãos fiquem submersos durante 96 horas. Uma segunda solução de 5l e 400 ml de água para 600 ml de formol foi realizada para o

fígado ficar submerso durante 24 horas, pois na solução anterior o mesmo acabou não ficando submerso, enquanto o baço foi levado para dar início ao processo de criodesidratação.

Figura 5: Fígado, vesícula biliar e baço submersos no formol.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

Figura 6: Fígado, vesícula biliar e baço submersos no formol após 96 horas.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

Para a realização da técnica de criodesidratação os órgãos são mantidos congelados por 48 horas, pesados e deixados para descongelar por 24 horas, e para evitar uma interferência externa são deixados em sacos pretos durante os dois processos.

Figura 7: Fígado e vesícula biliar durante o 2º ciclo.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

Figura 8: Baço, fígado e vesícula biliar durante 19º ciclo.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

Após a aplicação da técnica, os órgãos apresentaram diminuição significativa no peso e foram pintados com verniz para melhor conservação, e armazenados em recipientes de vidro.

2.3 Resultados e Discussão

Assim como Reis (2020), o método utilizado foi de criodesidratação o qual obteve-se resultados positivos. O baço teve uma perda de peso gradativa, assim estabilizando antecedente ao fígado, que por outro lado, desde o início ao final do processo tende a ganhar e perder peso constantemente, ao contrário de Reis (2020) onde os órgãos escolhidos tiveram perda de peso contínua.

De acordo com Pereira (2006) os órgãos foram deixados em 48 horas de fixação no formol. Entretanto o baço ficou 96 horas e o fígado ficou 120 horas no total, após observações e conselho das docentes.

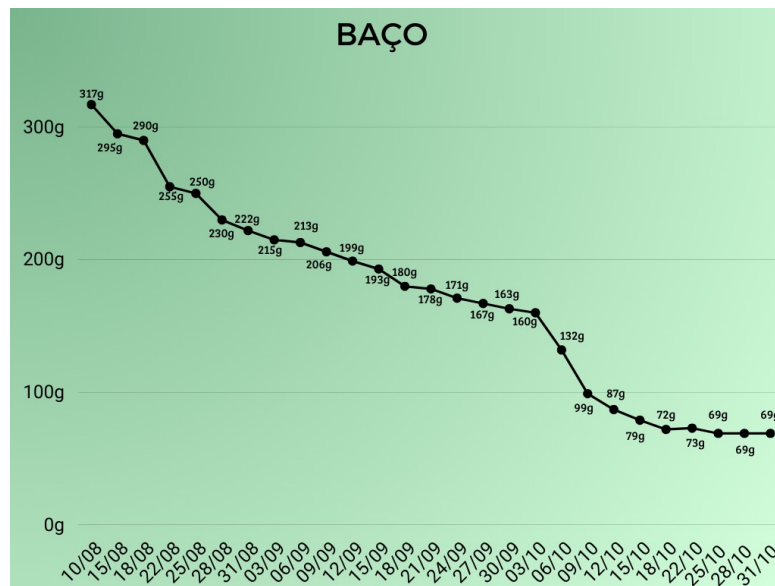
Na retirada dos órgãos apresentavam coloração avermelhada, após o período no formol estavam acinzentados e flexíveis. No final do processo os órgãos estavam esbranquiçados e o baço ficou enrugado. No 28º ciclo o fígado clareou instantaneamente.

O peso inicial do baço foi 0,317kg e o final 0,69kg com 27 ciclos. O peso inicial do fígado e vesícula biliar foram 1,324kg e o peso final 0,279kg com 36 ciclos.

Segundo Campos (2022) e Miranda e Bosso (2020) as peças apresentaram em torno de 60 a 70% de perda de peso. No entanto, o baço e o fígado perderam, ambos, 79% do seu peso inicial.

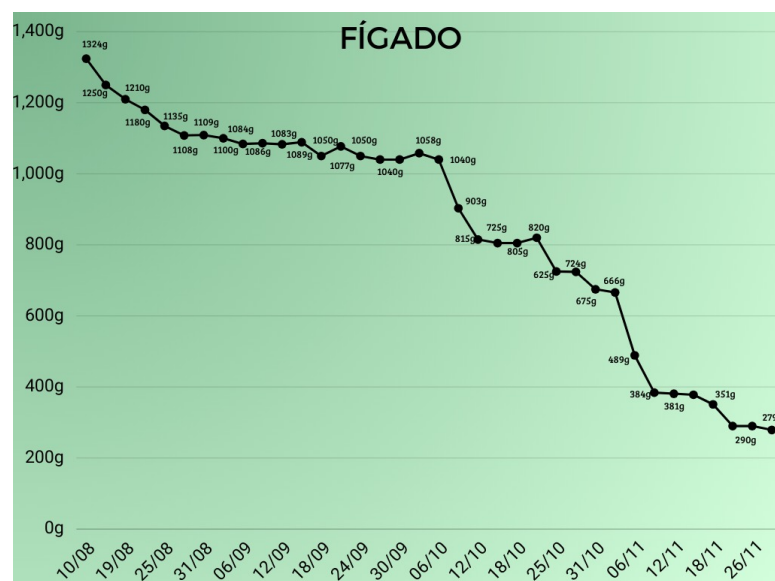
Os órgãos inicialmente ao descongelar à temperatura ambiente não obtiveram uma taxa aceitável de perda de líquido, porém após realizados alguns ciclos pode ser de grande ajuda descongelar ao sol pois acelera o processo. O processo de criodesidratação é lento e por isso não se deve apertar o órgão tentando acelerar o processo para ele perder peso, fazendo isso o órgão pode ser perfurado ou acabar se rompendo internamente.

Gráfico 1: Ciclos do baço.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

Gráfico 2: Ciclos do fígado.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

Figura 9: Baço, fígado e vesícula biliar finalizados.



Fonte: Os autores, 2023. Bagé-RS.

3 CONCLUSÃO

Portanto, o objetivo do trabalho foi atingido com sucesso. Através do processo escolhido de criodesidratação, foi possível aprender a anatomia do fígado, da vesícula biliar e do baço de um bovino. Com o resultado final desejado, as peças anatômicas obtidas poderão ser usadas como objeto de estudo por mais acadêmicos, melhorando o seu estudo teórico-prático.

REFERÊNCIAS

BRENNER, Erich. **Human body preservation - old and new techniques**. Janeiro 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joa.12160>. Acesso: 18 ago. 2023.

CAMPOS, Yuan Goes Ribeiro. **Avaliação da utilização da técnica de criodesidratação para confecção de peças anatômicas animais**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.7, p. 53036-53048, julho 2022. Acesso em: 20 out. 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/download>

EURELL, Jo Ann. **Histologia veterinária de Dellmann**. 6 Ed, p. 206, abril 2012.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa. **Histologia Básica - Texto e Atlas**. 13 ed, junho de 2017.

KONIG, Horst Erich. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. 7ª ed. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558820239/>. Acesso em: 16 ago. 2023.

MARTINS, Leandro Luis & SAKALEM, Marna Eliana. **Cryodehydration protocol to obtain high-quality permanent anatomical material.** Journal of Anatomy. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/359999002_Cryodehydration_protocol_to_obtain_high-quality_permanent_anatomical_material. Acesso em: 02 nov. 2023.

PEREIRA, Ana Paula Castello. **O uso de peças anatômicas criodesidratadas no ensino de anatomia.** Revista Uningá. n.10, p. 105-111, out./dez. 2006. Acesso em: 20 out. 2023. Disponível em: <https://revista.uninga.br/article/download>.

REIS, Nicolle Motta. **Técnica de criodesidratação comparada entre encéfalos de suínos e caninos para estudo da anatomia animal.** Recife, maio de 2020. Acesso em: 29 set. 2023. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/2665>

RODRIGUES, Isadora Pereira. Avaliação da utilização do método de criodesidratação na anatomia veterinária. **Revista inovação.** Vol 2, 2023. Acesso em: 29 set. 2023. Disponível em: <https://revistas.uceff.edu.br/inovacao/article/view/279>

SILVERTHORN, Dee Unglaub. **Fisiologia Humana.** 7ª Ed, p. 759, 2017.

PIMENTEL, Nunes Pedro Dr. & MOREIRA Leite Adelino Dr e Professor. **Fisiologia Hepática: Texto de Apoio.** Porto, Ano Lectivo 2006/2007. Disponível em: <http://www.doencasdofigado.com.br/fisiologia%20hepatica.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.

Projeto de Aperfeiçoamento Teórico-Prático
Curso: Medicina Veterinária
Nível: I

	INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DE BAGÉ LTDA. FACULDADE IDEAU DE BAGÉ
	Credenciada pelo MEC através da Portaria nº 83, de 03 de fevereiro de 2012, publicada no Diário Oficial da União em 06 de fevereiro de 2012
	Recredenciada pelo MEC através da Portaria nº 636, de 17 de maio de 2017, publicada no Diário Oficial da União em 18 de maio de 2017

TERMO DE AUTENTICIDADE
PROJETO DE APERFEIÇOAMENTO TEÓRICO E PRÁTICO

Emanuel Trassanti Machado, Júlia Martins da Louz, Katrin Feo
Carvalho, Laidry Macke Gomes e Vitória Maria Fontoura

_____, alunos do Curso de Graduação
em Medicina Veterinária, da Faculdade IDEAU
declaramos ter o pleno conhecimento do regulamento e normas referentes ao **Projeto de**
Aperfeiçoamento Teórico e Prático e que o realizaremos pelo próprio esforço e sem plágio
de obras literárias, sob orientação dos Professores Anderson D. P. Rosato, Márcio
G. L. Lamadini, Telma Bianchi, Adriane Griebeler, Isaura Rosa da
Rosa, Marina Wilma Otte, Michele da Rosa Scheloni Simões.

Declaramos, ainda, ter o pleno conhecimento que poderemos sofrer sanções legais na esfera
civil e penal, caso seja comprovado o plágio e/ou aquisição de trabalhos concluídos, além do
prejuízo de medidas de caráter educacional.

Bagé (RS), 20 de março de 2023

Acadêmicos
Emanuel T. Machado
Júlia M. da Louz
Katrin F. Carvalho
Laidry M. Gomes
Vitória M. Fontoura
Professores

Assinatura
Emanuel T. Machado
Júlia
Katrin
Laidry
Katrin Feo
Assinatura