

CONSERVAÇÃO BIOLÓGICA DE ENCÉFALO OVINO POR CRIODESIDRATAÇÃO PARA ESTUDO DIDÁTICO

BARCELOS, Ana Clara Rodrigues Carvalho^{1*}

BARCELOS, Larissa da Luz¹

CAVALHEIRO, Andriele de Almeida¹

DIAS, Joseane Medeiros¹

BIANCHI, Eloísa²

CORADINI, Márcia Goulart Lopes²

SIMÕES, Michele da Rosa Scholant²

RESUMO: Têm-se o conhecimento de que os ovinos são importantes para a cultura e economia Sul-Rio-Grandense, e por consequência, podem servir também como objeto de estudo e conhecimento. No presente trabalho estudou-se a anatomia e a fisiologia do sistema nervoso como um geral, e focou-se na conservação do encéfalo ovino por criodesidratação, com objetivo de servir para futuros estudantes de Medicina Veterinária como um possível exemplar. O animal que utilizou-se era da raça ovina Corriedale, este cedido pela estância Rebollo. O mesmo já estava com a cabeça limpa, onde foi congelada para preservação para posterior retirada do encéfalo. Após esse processo, o exemplar foi imerso no Formol 10% para fixação da peça por 48 horas pesando 97 gramas. Com ele retirado do formol, iniciou-se o processo de criodesidratação com intervalos de 48 horas entre congelamentos e descongelamentos, e, ao final pesando 40g conseguiu-se a estabilização do cérebro para depois cobri-lo com cola para EVA e Isopor. Com a dificuldade de encontrar materiais acadêmicos que descrevessem esta técnica de maneira acessível, sempre manteve-se a cautela e cuidado com o trabalho que estava sendo realizado para que não houvesse nenhum dano desnecessário. Com isso, concluiu-se que apesar de dificultoso em diferentes partes, o aprendizado durante a produção deste material foi de grande importância para todos os participantes do grupo.

Palavras-chave: criodesidratação; conservação; cérebro; ovelha; formol.

ABSTRACT: It is known that sheep are important for the culture and economy of Rio Grande do Sul, and consequently, they can also serve as objects of study and knowledge. In this work, the anatomy and physiology of the nervous system were studied in general, with a focus on the preservation of the sheep's brain through cryodesiccation, aiming to serve future Veterinary Medicine students as a possible specimen. The animal used was a Corriedale sheep, provided by the Rebollo ranch. The head was already cleaned and then frozen for preservation before the brain was removed. After this process, the specimen was immersed in 10% formaldehyde for fixation for 48 hours, weighing 97 grams. Once removed from the formaldehyde, the cryodesiccation process began with 48-hour intervals between freezing and thawing, and at the end, weighing 40 grams, the brain was stabilized to later be coated with EVA glue and Styrofoam. Due to the difficulty in finding academic materials that describe this technique accessibly, caution and care were always maintained during the work to avoid any unnecessary damage. Thus, it was concluded that despite being challenging in different parts, the learning during the production of this material was of great importance to all the group's participants.

Keywords: cryodesiccation; preservation; brain; sheep; formaldehyde.

¹ Discentes do Curso (Medicina Veterinária), Nível II 2024/2- Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

² Docentes do Curso (Medicina Veterinária), Nível II 2024/2 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: anabarcelos1112@gmail.com

1 INTRODUÇÃO ANA

Os ovinos são animais de extrema importância não apenas para a economia, mas também para o crescimento cultural e tradicional do Rio Grande do Sul, contribuindo economicamente com carne e também com sua lã, que é utilizada para diversas atividades artesanais. Neste presente trabalho utilizamos o encéfalo desta espécie para o estudo e conhecimento anatômico, onde tivemos o espécime doado por uma integrante do grupo. O animal utilizado foi da raça Corriedale, sendo originária da Nova Zelândia por cruzamentos genéticos das raças Merino e Lincoln, para que possuísse dupla aptidão, sendo carne e lã. Atualmente, é altamente reconhecida pela qualidade da carne de seus cordeiros e ainda assim pela qualidade da sua lã.

Os tópicos abordados neste trabalho são de extrema importância para conhecimento não apenas sobre a raça, mas principalmente para o conhecimento da anatomia e da fisiologia do sistema nervoso, onde estão presentes o sistema nervoso central (fazem parte o encéfalo e a medula espinhal), o sistema nervoso periférico (nervos e gânglios), o sistema nervoso autônomo (simpático e parassimpático) e os neurônios. O correto aprendizado de cada um destes tópicos é grandemente importante para a formação de um Médico Veterinário capacitado, que atue adequadamente em quaisquer casos clínicos que venham a surgir e que afetem este sistema direta ou indiretamente.

Em seguida, a metodologia que adotamos para a conservação biológica do encéfalo ovino, foi inicialmente a submersão do mesmo em formol 10% por 48 horas, para após realizar a técnica de criodesidratação, que consiste em múltiplos congelamentos e descongelamentos até que a peça atinja determinado peso (neste caso, precisando perder 35% do seu peso original) ou estabilize em um peso. Após o encéfalo atingir o peso necessário, utilizamos cola para E.V.A e Isopor para cobri-lo, com o propósito de que houvesse maior aproveitamento do mesmo como objeto de estudo, assim, facilitando seu manuseio.

Por conseguinte, os objetivos deste trabalho baseiam-se no conhecimento anatômico e fisiológico do sistema nervoso e de seus componentes gerais, bem como o aprendizado sobre técnicas conservacionais de órgãos e qual se adaptaria melhor em cada um. Não esquecendo da contribuição e facilitação dessa compreensão para outros acadêmicos de Medicina Veterinária.

2 DESENVOLVIMENTO

Nesta parte do trabalho será detalhado o referencial teórico, a metodologia empregada e os resultados encontrados, contando como referencial teórico desde a importância do rebanho ovino, anatomia e fisiologia do encéfalo, até os métodos de conservação mais utilizados para este exemplar.

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Importância econômica do rebanho ovino no Rio Grande do Sul

A ovinocultura no Rio Grande do Sul além de ser uma tradição entre os gaúchos é um pilar fundamental para a economia do estado, contribuindo significativamente para geração de renda, emprego e desenvolvimento rural (SILVA, et. al, 2013).

A região possui um dos maiores rebanhos de ovinos, contando com aproximadamente 4 milhões de animais e mais de 46 propriedades cadastradas na Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO). Somente em Bagé, na região da campanha no ano de 2016 o efetivo de rebanho chegou a 104.404 (EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS, 2019).

Embora os números sejam expressivos, o mercado da ovelha ainda está em desenvolvimento, pois há uma alta demanda por carne ovina de qualidade e uma grande escassez da mesma, pois o Brasil tem capacidade de atender somente 30% do mercado nacional. Ademais, o alto valor da carne ovina, principalmente cortes de cordeiro que são considerados nobres, faz com que o consumo seja limitado para apenas uma pequena parcela da população (OVINOPRO, 2023).

No que se diz respeito a lã, o estado Rio-grandense é o maior produtor do país, a produção anual chega a 8 mil toneladas. O seu principal destino é exportação, mas com a grande queda deste mercado esta lã encontra-se estagnada. Com o intuito de melhorar este cenário os produtores buscam incansavelmente a valorização desta matéria prima tão complexa que nas mãos certas pode virar artigo de luxo (Portal G1, 2023).

2.1.2 Características anatômicas e produtivas da raça ovina Corriedale

A raça corriedale é conhecida por sua dupla aptidão que apresenta um equilíbrio zootécnico perfeito de 50% carne e 50% lã. Possui uma excelente qualidade de carcaça, seu porte é grande e as ovelhas desta raça tem ótimas taxas de prolificidade, possuem uma boa habilidade materna e seus cordeiros tem um bom peso ao nascimento (APOSTILA OVINOCULTURA, 2018).

Sua cabeça é forte e ampla, sem a presença de chifres e a cara livre de lã. O pescoço é mediano e largo, bem inserido ao tronco e levemente inclinado para manter a cabeça mais alta que a linha do lombo. Seu tronco é comprido e apresenta uma linha superior nivelada e seus membros pélvicos e torácicos são bem conformados e aprumados (ARCO, 2024).

O velo é pesado, denso e cobre todo o corpo, com exceção da virilha e axilas. A lã é branca de toque macio e suas fibras longas e apresenta um diâmetro de 26,5 a 30,9 micrômetros. A sua carne é macia, succulenta com um sabor suave e marcante, que apresenta um baixo teor de gordura (ARCO, 2024).

2.1.3 Anatomia Encefálica

O encéfalo localiza-se na cavidade craniana, envolvido por uma cápsula óssea. A divisão anatômica entre encéfalo e medula não é altamente evidente, o mesmo ocorre entre o último par de nervos cranianos e o primeiro par de nervos cervicais (KÖNIG e HANS, 2021).

É ele o responsável pela coordenação do corpo e pode ser dividido em cinco partes, levando em consideração uma visão microscópica, **telencéfalo**, **diencéfalo**, **mesencéfalo**, **metencéfalo** e **mielencéfalo**. Já na visão macroscópica, temos uma divisão em três partes, **cérebro**, **cerebelo** e **tronco cerebral**, que será a utilizada no presente trabalho (KÖNIG e HANS, 2021).

2.1.3.1 Cérebro

O cérebro, que também pode receber o nome de telencéfalo, é composto por dois hemisférios cerebrais, o córtex cerebral e os núcleos da base, além de outros núcleos subcorticais. A superfície do cérebro dos mamíferos domésticos é formada por inúmeras

inflexões separadas por sulcos ou fissuras, uma delas, a fissura longitudinal, encontra-se no plano mediano e separa o cérebro em hemisfério direito e esquerdo (FAILS, 2019).

No **córtex cerebral** (camada de substância cinzenta), é o local responsável pelos primeiros impulsos de movimentos voluntários. Abaixo dele encontram-se os **núcleos da base**, que são os responsáveis por iniciar e manter as atividades motoras. O **rinencéfalo** também é uma estrutura cerebral, ele é formado por um conjunto de estruturas ventrais e aprofundadas que tem sua principal função associada ao olfato (FAILS, 2019).

2.1.3.2 Cerebelo

O cerebelo está localizado acima do quarto ventrículo. Sua aparência é considerada globular e sua estrutura é subdividida. Dentro do cerebelo o córtex é formado por uma parte da massa cinzenta e envolve a medula. A substância branca (medula) se espalha pelos lóbulos formando algo que se assemelha a uma árvore, costumando ser chamada de árvore da vida (KÖNIG e HANS, 2021).

Sendo o cerebelo dividido em duas possíveis partes, a crista sagital medial ou vérmis e os hemisférios laterais. O vérmis, pode ainda, receber uma subdivisão em lobos rostral, caudal e floclunodular. Três pedúnculos, em cada lado, são o que liga o cerebelo ao tronco encefálico (KÖNIG e HANS, 2021).

Tendo sua função referente aos músculos esqueléticos, o cerebelo é responsável pela coordenação e equilíbrio, relacionados à postura e locomoção do animal. O **lobo floclunodular** mantém o equilíbrio, o **lobo caudal** se responsabiliza pelo controle da função motora e o **lobo rostral** recebe as informações proprioceptivas (KÖNIG e HANS, 2021).

2.1.3.3 Tronco Cerebral

O tronco cerebral é formado por mais de uma estrutura, são elas o mesencéfalo, a ponte e o bulbo, e ainda o diencéfalo, estrutura que localiza-se entre o tronco cerebral e os hemisférios cerebrais (FAILS, 2019).

A medula oblonga, ou bulbo, liga-se de forma contínua à medula espinhal, sua parte rostral é mais larga, devido uma grande quantidade de núcleos, esses permitem que ela seja responsável pela coordenação da respiração, circulação e vários reflexos. Os núcleos

sensoriais nessa região localizados, posicionam-se mais lateralmente, os núcleos motores estão mais próximos da faixa média e os núcleos parassimpáticos vegetativos estão entre ambos. Já os núcleos dos nervos cranianos VI ao XII, os núcleos parassimpáticos correspondentes e a parte caudal do grande núcleo do nervo trigêmeo, estão situados dentro do bulbo, que também dá origem às fibras do nervo acessório (KÖNIG e HANS, 2021).

Na ponte existe a parte ventral e dorsal, a primeira possui uma saliência ventralmente que é formada por fibras pontinas transversas, essa face possui delineações rostrais e caudais bem estabelecidas, a segunda recebe o nome de tegmento da ponte. O núcleo motor do nervo trigêmeo localiza-se no interior da ponte enquanto o nervo aparece na face lateral da ponte (KÖNIG e HANS, 2021).

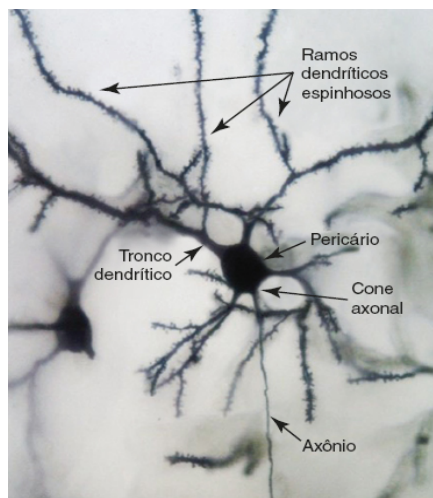
2.1.4 Fisiologia do Sistema Nervoso

O sistema nervoso é dividido em duas partes, o sistema nervoso central (SNC), que conta com o encéfalo e a medula espinhal, e o sistema nervoso periférico (SNP), que conta com os nervos (cranianos e espinais) e os gânglios. As funções presentes nesse sistema são diversas, como por exemplo, o controle motor e a percepção sensorial, estas sendo localizadas em partes diferentes do cérebro (KLEIN, 2021).

Os neurônios são as principais células do sistema nervoso, e os mesmos são formados por três divisões, os dendritos que são responsáveis por receberem sinais, o corpo celular que é responsável por processar informações (desses sinais que chegam) e o axônio, que é responsável por transmitir sinais para outros neurônios (Fig. 1). Os neurônios têm por função a transmissão de sinais elétricos e químicos pelo sistema nervoso, comunicando assim, informações sensoriais, motoras e integrativas (KLEIN, 2021).

Essa transmissão de sinais realizada pelos neurônios é chamada de sinapse, e pode ser relacionada a conexão tanto de dois neurônios quanto de um neurônio e uma célula. Neste ponto, existem dois tipos de sinapses, as químicas (mais comuns) e as elétricas. Nas sinapses químicas, quando há o estímulo nervoso no neurônio, ele libera moléculas chamadas de neurotransmissores na fenda sináptica, que é o espaço entre os neurônios. Existem diferentes tipos de neurotransmissores, como, adrenalina, endorfina e serotonina, e cada um desencadeia uma reação diferente (KLEIN, 2021).

Figura 1. Morfologia de um neurônio.



Fonte: Klein, 2021.

Além disso, temos o sistema nervoso autônomo (SNA), que trata-se da parte onde os comandos atuantes são involuntários. Ele é separado em duas partes, o sistema nervoso simpático, que corresponde às ações como luta e fuga em situações de perigo ou estresse, aumentando a frequência cardíaca, facilitando a respiração e aumentando a força muscular. Já o sistema nervoso parassimpático regula as ações corporais em situações de descanso e digestão, desacelerando a frequência cardíaca e diminuindo a pressão arterial. O principal neurotransmissor do sistema nervoso simpático é a noradrenalina e do sistema nervoso parassimpático é a acetilcolina (KLEIN, 2021).

2.1.5 Doenças que acometem o Sistema Nervoso da espécie ovina: diagnóstico, tratamento e prevenção

As doenças que acometem o sistema nervoso das ovelhas representam um desafio significativo para a saúde animal e a produção ovina. Essas enfermidades podem ser causadas por infecções, intoxicações ou distúrbios metabólicos, resultando em sintomas variados que afetam o comportamento e a capacidade funcional dos animais. O diagnóstico precoce é essencial e pode incluir exames clínicos, laboratoriais e, em casos de óbito, realizar análises após a morte. O tratamento depende da etiologia da doença, podendo variar de antibióticos a suplementação nutricional. A prevenção é fundamental e envolve boas práticas de manejo, controle nutricional e, quando necessário, a vacinação. Com a adoção de medidas preventivas

e um manejo adequado, é possível reduzir a incidência dessas doenças e promover o bem-estar do rebanho (PERITO ANIMAL, 2018).

2.1.5.1 Torneio Verdadeiro - Cenurose

A cenurose é causada pelo parasito *Taenia multiceps* em seu estágio larval, sendo conhecido como *Coenurus cerebralis*. Essa larva se apresenta no formato de um cilindro esbranquiçado de parede fina que possui cerca de cinco centímetros de diâmetro e inúmeros pequenos grãos na parte interna da sua parede. O mesmo localiza-se no sistema nervoso dos ovinos e também pode acometer a espécie bovina. Após se alojar no cérebro o cisto amadurece em oito meses e durante esta evolução surgem os sintomas clínicos (EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 2008).

Os hospedeiros definitivos, onde localizam-se os parasitas em sua fase adulta, são canídeos. Para que haja o ciclo completo é necessário que um cão ingira carne ou vísceras ovinas cruas. Portanto, o melhor método de prevenção da doença é a não oferta de vísceras aos cães da propriedade, a vermifugação dos mesmos e o controle dos animais que têm contato com o rebanho (EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 2008).

Após o contato com as fezes caninas contaminadas, o ovino irá apresentar sintomas clínicos que irão variar a depender da região em que encontra-se o cisto. Os animais podem manifestar distúrbios visuais, alteração na postura, hiperestesia, paraplegia ou andar em círculos (torneios). O torneio verdadeiro não possui tratamento, tendo como indicação um cuidado minucioso na prevenção (EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 2008).

2.1.5.2 Tétano

O tétano é causado por toxinas do *Clostridium tetani*, que está presente em fezes e no solo contaminado. Quando esse micro-organismo infecta feridas e encontra condições de anaerobiose, os esporos germinam e assumem sua forma vegetativa (OLIVEIRA, 2009).

Os fatores que favorecem a esporulação e multiplicação incluem tecido necrótico, pus, infecções bacterianas concomitantes e a presença de corpos estranhos. Em ovinos e cordeiros, o tétano é mais comum após procedimentos como castração, tosquia, corte de cauda, vacinação ou injeções de medicamentos contaminados (OLIVEIRA, 2009).

O período de incubação varia de três dias a quatro semanas, sendo que quanto menor o período de incubação, mais grave é o tétano. Em ovinos e cordeiros, os casos costumam surgir entre três e dez dias após a tosquia ou corte da cauda. A doença é caracterizada por intensos espasmos tônicos da musculatura esquelética, e a morte do animal ocorre por asfixia, provocada pela paralisia dos músculos respiratórios (OLIVEIRA, 2009).

2.1.5.3 Raiva

A raiva é uma doença fatal de caráter zoonótico que afeta diversos mamíferos, sendo animais ou humanos, causando grave encefalomielite. Ela é causada por um vírus RNA, sendo da família *Rhabdoviridae*, da família *Lyssavirus*, o mesmo é transmitido através da saliva, principalmente por mordidas, de morcegos hematófagos (que alimentam-se de sangue) da espécie *Desmodus rotundus*, conhecidos popularmente como morcego-vampiro (SANTOS et al, 2023).

Os sintomas em ovinos são de difícil detecção, principalmente pela não ocorrência seguida da doença, porém em herbívoros no geral os sintomas são frequentemente associados à paralisias, afetando a deglutição e também, a ruminação. Após o período de incubação, como o sintoma citado anteriormente, existe também a possibilidade dos seguintes sinais clínicos, sendo afastamento e isolamento do rebanho, salivação abundante, e com o avanço da doença pode-se apresentar tremores musculares, andar cambaleante, entre outros. Finalmente, um dos últimos sintomas, é a estação animal em decúbito lateral (ou deitado de lado), assim a sintomatologia apenas avança para asfixia e posterior morte. Para prevenir essa doença, o principal cuidado é a vacinação de todo rebanho (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2009).

2.1.5.4 Intoxicação por *Erythroxylum deciduum*

A intoxicação por *Erythroxylum deciduum* é um problema significativo que pode ocasionar diversas implicações para a saúde dos animais. Essa planta que pertence à família *Erythroxylaceae* possui substâncias químicas altamente tóxicas que podem causar alterações comportamentais e neurológicas. (COLODEL et al., 2004).

A árvore *E. deciduum* St. Hil que é popularmente conhecida por “cocão” pode chegar até 8 metros de altura, suas flores são em tons de amarelo e seus frutos são carnosos e apresentam uma única semente. O princípio que causa patogenia nos animais ainda é desconhecido, mas após análises foram detectados uma série de alcalóides tropânicos que atuam diretamente no sistema nervoso central dos animais que ingerem a planta ou seus frutos. Os principais sintomas observados nos animais intoxicados são andar lento, rigidez nos membros, salivação excessiva, queda em decúbito lateral, cianose e dispnéia (BORELLI et al., 2011).

2.1.6 Técnicas de conservação biológica de órgãos

Diferentes procedimentos são utilizados para a preservação de órgãos animais para posterior estudo de sua anatomia, e a escolha depende da finalidade que o mesmo vai ter, se vai sofrer muitas movimentações, etc. Existem técnicas mais conhecidas e mais realizadas, principalmente pela aproximação visual da peça com sua real estrutura “viva”, como o uso da glicerina (CURY, 2013).

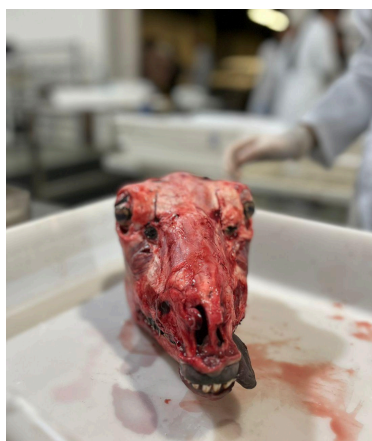
No caso da glicerina, após passar por processos de formolização e de submersão em álcool, o órgão é submerso em glicerina com a finalidade de hidratar a peça e reparar danos causados anteriormente. Existem também outros métodos, como o uso de látex, que consiste em injetar certas quantidades do produto, neste caso misturado com corantes, nas veias e artérias para que a circulação sanguínea do órgão seja evidenciada (CURY, 2013).

A criodesidratação é a técnica mais utilizada e mais fácil de ser realizada, porém sempre tomando os devidos cuidados a depender da conformação e aparência iniciais da peça anatômica. Ela consiste em diversos congelamentos e descongelamentos, com horários variantes em cada bibliografia até atingir determinado peso estabilizado, porém geralmente acompanhadas de técnicas anteriores, como a fixação em formol 8% ou 10%, e posteriores para manter a integridade do órgão. Para partes encefálicas, os métodos mais utilizados seriam a criodesidratação seguida de glicerinação, ou algum outro método que blinde este material (CURY, 2013).

2.2 Material e Métodos

O crânio utilizado para a retirada do encéfalo foi doado pela Estância Rebollo, situada na área rural do município de Bagé. O animal da raça Corriedale pesava em torno de 55 Kg vivo e foi abatido pela propriedade, sendo entregue ao grupo, como pode ser visto na figura 2, apenas a cabeça, limpa e sem couro ou lã. Ela precisou ser congelada até o dia da retirada do encéfalo, por ser essa a maneira mais fácil de armazenamento, ficando em torno de 6 horas em temperatura ambiente até que descongelasse o suficiente para a retirada.

Figura 2: Crânio ovino.



Fonte: Os Autores, 2024.

A retirada do encéfalo se iniciou no dia 21 de agosto, com a utilização de todos os EPIs necessários, além de alguns itens do kit de necrópsia (machadinha, serra e talhadeira). Dando início ao processo, foi realizado um primeiro corte no formato retangular na calota craniana, na sequência foi utilizada uma machadinha para a retirada total desta estrutura, como visto na figura 3. Com o auxílio da talhadeira abriu-se espaço para que o encéfalo pudesse ser retirado com maior facilidade e sem ser danificado.

Figura 3: Crânio após a retirada da calota craniana.



Fonte: Os Autores, 2024.

Iniciou-se, após a retirada da calota craniana, um processo mais minucioso com o uso de alguns instrumentos cirúrgicos básicos (bisturi, cabo de bisturi e pinça reta). Através do forame magno, abertura encontrada no osso occipital que permite a comunicação entre a cavidade craniana e o canal vertebral, o encéfalo foi empurrado de baixo para cima até que saísse totalmente de dentro da cavidade craniana. Foi possível preservar as estruturas do cérebro, cerebelo e parte da meninge, ambos podem ser visualizados na figura 4.

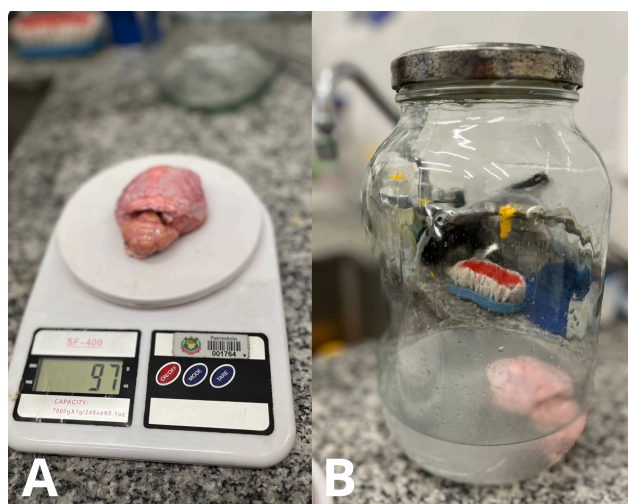
Figura 4: Encéfalo com meninge após retirado do crânio.



Fonte: Os Autores, 2024.

Após ser retirada do crânio, a estrutura foi para o processo de fixação no formol antes da iniciação do processo de criodesidratação. A peça possuía 97g no presente momento, sendo necessária a pesagem para o controle da técnica escolhida, deste modo ela foi colocada em um recipiente de vidro e coberta por 500ml de formol 10%. Neste recipiente a mesma se manteve por 48 horas de onde saiu com um peso de 105g devido a retenção do líquido no qual estava emergida. Na figura 5 observa-se os processos de pesagem e imersão no formol.

Figura 5: Primeira pesagem do encéfalo (A) e imersão no formol (B).



Fonte: Os Autores, 2024.

O período inicial da criodesidratação consiste em três ciclos de congelamento e descongelamento, com dois dias cada ciclo, resultando em um órgão com 100g (figura 6). Posterior a esta etapa, o processo passa a ser realizado em ciclos de quatro dias, que irão perdurar até que o órgão perca de 70 a 75% do seu peso inicial ou estabilize esta perda. No caso do presente trabalho foram realizados 21 ciclos de quatro dias até que o peso se estabilizasse, chegando ao peso de 45g no dia 14 de novembro.

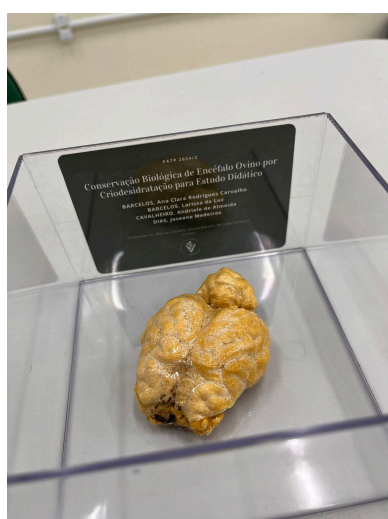
Figura 6: Pesagem do encéfalo após os três ciclos iniciais da criodesidratação.



Fonte: Os Autores, 2024.

No dia 19 do décimo primeiro mês do ano, foi feita a impermeabilização da peça anatômica, durante este intervalo de tempo a mesma ficou exposta ao sol, o que resultou em uma perda de cinco gramas de seu peso ao final da criodesidratação. Com um encéfalo de 40g, foi aplicada uma camada de cola de E.V.A., sua textura acrílica após a secagem deu um brilho ao acabamento final da peça. Depois de seca a peça foi colocada em uma caixa acrílica etiquetada com título do projeto e o nome das acadêmicas e suas orientadoras, visível na figura 7.

Figura 7: Peça anatômica finalizada e posicionada na sua caixa acrílica.



Fonte: Os Autores, 2024.

2.3 Resultados e Discussão

O processo utilizado para a conservação do órgão foi a junção de técnicas descritas por alguns autores, mais as instruções dos orientadores deste projeto. Devido a falta de material teórico descrevendo a retirada do encéfalo da caixa craniana, ela foi realizada com base em relatos de acadêmicos dos semestres anteriores. Tornou-se este o processo mais difícil, pela grande exigência de cautela e também a falta de instruções técnicas.

Deu-se início a criodesidratação com uma pesagem antecedendo a imersão no formol, um tempo de 48 horas no formol 10%, que no presente trabalho resultou no aumento de peso por uma provável retenção do líquido. Posterior a esta etapa o encéfalo foi mantido por 48 horas em processo de congelamento e 24 horas fora do freezer para ser descongelado, onde ocorreu uma pequena perda de peso. Essas quatro pesagens e os três procedimentos, resultaram na variação de peso visível na tabela 1.

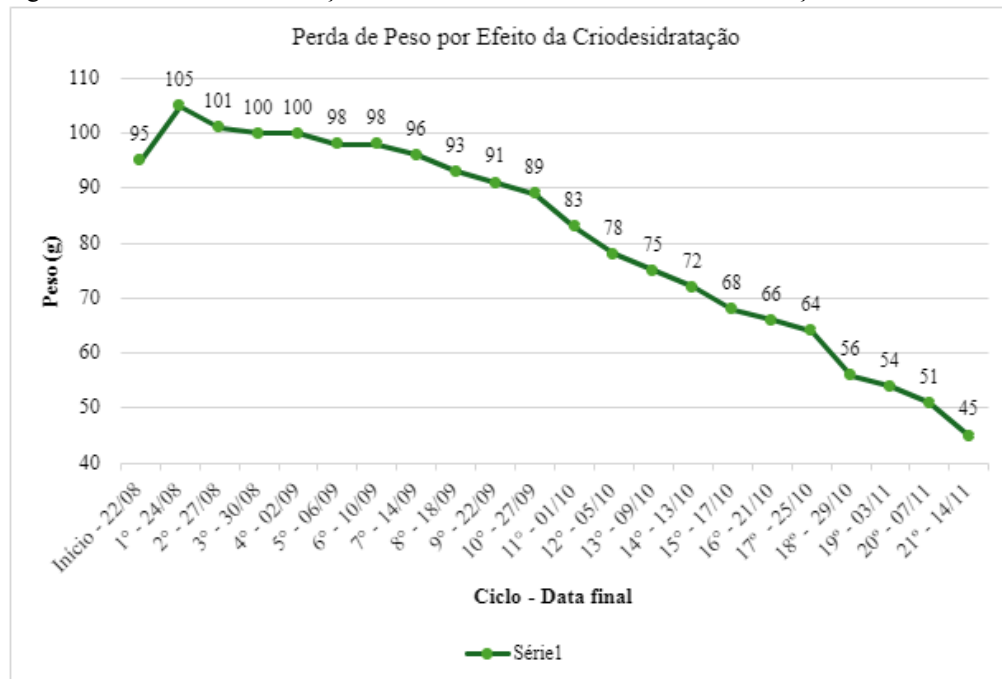
Tabela 1: datas e pesos do processo inicial de conservação.

Datas	Situação	Peso (g)
22.08.2024	Antes do formol	97g
24.08.2024	Após 48h de imersão no formol	105g
26.08.2024	Após 48h de congelamento	105g
27.08.2024	Após 24h fora do freezer	101g

Fonte: Autores, 2024.

Após a fase inicial, anteriormente descrita, inicia-se a etapa dos ciclos fechados da criodesidratação. Reis et al. (2020) descreve que realizou 24 ciclos completos de 7 dias, porém o encéfalo utilizado neste trabalho precisou de 21 ciclos, de 4 dias, para que tivesse seu peso estabilizado. Optou-se pela espera da estabilização da perda de peso, em vez dos 30% descrito por Reis, para que a peça tivesse maior durabilidade. Como pode ser visualizado no figura 8, o órgão teve uma maior perda de peso a partir do décimo ciclo.

Figura 8: Gráfico de desidratação do encéfalo no decorrer da criodesidratação.



Fonte: Autores, 2024.

Os ciclos de criodesidratação foram encerrados dia 14 de novembro, última pesagem após 96 horas em temperatura ambiente, tendo assim a certeza da estabilidade no peso da peça. A aplicação da cola de E.V.A. só foi realizada no dia 19 do mesmo mês, onde o cérebro apresentou uma baixa no peso devido à exposição ao sol, possuindo então 40g. O processo de aplicação da cola foi realizado com o intuito de impermeabilizar a peça, tendo em vista a textura acrílica do material utilizado.

3 CONCLUSÃO ANDRIELE

Concluindo, o estudo realizado com o encéfalo de ovinos da raça Corriedale demonstrou a relevância tanto do conhecimento anatômico e fisiológico do sistema nervoso dessa espécie quanto à aplicação de técnicas de conservação de órgãos para fins educacionais.

A utilização do órgão cerebral como objeto de estudo contribui de forma significativa para a formação de futuros médicos veterinários, proporcionando uma compreensão mais profunda sobre o funcionamento do sistema nervoso e suas implicações clínicas.



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL DE BAGÉ
FACULDADE IDEAU DE BAGÉ



Além disso, uma metodologia de conservação normativa, como a criodesidratação e o uso de materiais protetores, permitiu os resultados esperados, apesar de algumas dificuldades durante todo o processo e a dúvida se daria certo, por ser um órgão bem delicado.

REFERÊNCIAS

- ARCO OVINOS. Padrão racial. Disponível em: <https://www.arcoovinos.com.br/PadraoRacial/Details/3>. Acesso em: 21 nov. 2024.
- BORELLI, Vanessa et al. Intoxicação espontânea e experimental por folhas e frutos de *Erythroxylum deciduum* (cocoão) em ovinos no Estado de Santa Catarina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, p. 213-218, 2011.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Controle da raiva dos herbívoros: manual técnico 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/MANUAL_RAIVAHARBIVOROS2009.pdf. Acesso em: 11 de outubro de 2024.
- CAVALCANTI, Isabella. Do campo às exportações: há quem busque valorizar a lã. Urbietorbi. Disponível em: <https://urbietorbi.ubi.pt/do-campo-as-exportacoes-ha-quem-busque-valorizar-a-la/#:~:text=Depois%20de%20chegar%20%C3%A0%20Dinamarca,constituem%20hoje%20os%20principais%20compradores>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- COLODEL, Edson Moleta et al. Intoxicação por *Erythroxylum deciduum* (Erythroxylaceae) em ovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 24, p. 165-168, 2004.
- Cury, F. S., Censoni, J. B., & Ambrósio, C. E.. (2013). Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000500022>. Acesso em: 11 de outubro de 2024.
- EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos Produção Nacional. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-nacional>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- G1. Encontro reúne elos da cadeia de produção de lã ovina no RS. G1, 28 jun. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2023/06/28/encontro-reune-elos-da-cadeia-de-producao-de-la-ovina-no-rs.ghtml>. Acesso em: 19 nov. 2024.

KLEIN, Bradley G. Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária. 6ª edição. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. E-book. pág.134. ISBN 9788595158085. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158085/>. Acesso em: 19 set. 2024.

OLIVEIRA, D. M.; SILVA, T. R.; REGO, R. O.; PIMENTEL, L. A.; MEDEIROS, J. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. TÉTANO EM OVINOS APÓS CASTRAÇÃO COM LIGADURA DE BORRACHA. Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science, Goiânia, v. 1, p. 574–578, 2009. DOI: 10.5216/cab.v1i0.7861. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/7861>. Acesso em 12/09/2024.

Ovinopro. Carne de cordeiro no Brasil. Ovinopro, 2024. Disponível em: <https://www.ovinopro.com.br/carne-de-cordeiro-no-brasil/>. Acesso em: 19 nov. 2024.

PERITO ANIMAL. Doenças de ovinos: sintomas, diagnóstico e tratamento, 2018. Disponível em: <https://www.peritoanimal.com.br/doencas-de-ovinos-sintomas-diagnostico-e-tratamento-22715.html>. Acesso em: 18 out. 2024.

REIS, Nicolle Motta; BOSSI, Amanda Gasparucho; MARTINS, Leandro Luis; MAZZUCATTO, Barbara Cristina. Técnica de criodesidratação comparada entre encéfalo de suínos e caninos para estudo da anatomia animal. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/2665/482483769>. Acesso em: 28 out. 2024.

SANTOS, Renato de L.; ALESSI, Antonio C. Patologia Veterinária . 3ª edição. Rio de Janeiro: Roca, 2023. E-book. pág.624. ISBN 9788527738989. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527738989/>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, Ana Paula S. Poeta et al. Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos. Pesquisa veterinária brasileira, v. 33, p. 1453-1458, 2013.

SILVA, João; PEREIRA, Maria. Doenças neurológicas em ovinos: um panorama. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 42, n. 2, p. 123-130, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/nvmrZft5R6xTnM5WRXXrNFn/>. Acesso em: 18 out. 2024.

ANEXO 1

ATIVIDADE EXTERNA

O grupo escolheu como atividade externa, a exibição de suas atividades e conhecimentos adquiridos através de um perfil no Instagram. No mesmo foram postadas as etapas da conservação do encéfalo ovino e as demais informações captadas durante as pesquisas feitas para a escrita do presente trabalho. O perfil tem como principal função, difundir os conhecimentos obtidos ao longo do desenvolvimento deste projeto.

Informações sobre raça, técnica de criodesidratação e algumas doenças foram as principais postagens, como pode ser visto na figura 1. A divulgação da ação foi feita na própria instituição de ensino (Faculdade IDEAU de Bagé) e no Instituto Federal Sul-riograndense - campus Bagé, os alcances podem ser vistos na figura 2.

Figura 1: Imagem do perfil feito pelo grupo.



Fonte: Autores, 2024.

Figura 2: Retorno do perfil em visualizações dos últimos 90 dias.



Fonte: Autores, 2024.

TERMO DE AUTENTICIDADE

	INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DE BAGÉ LTDA. FACULDADE IDEAU DE BAGÉ Credenciada pelo MEC através da Portaria nº 83, de 01 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

Ana Clara Rodrigues Carvalho Barcelos, Andriele de Almeida
Cavallheiro, Larissa da Luz Barcelos e Joseane Medeiros Dias

_____, 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 Elisea Bianchi, Márcia
Goulart Lopes Carodini, Michele da Rosa Scholant 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), 25 de novembro de 2024

Acadêmicos <u>Ana Clara R. Barcelos</u> <u>Andriele de A. Cavallheiro</u> <u>Joseane Medeiros Dias</u> <u>Larissa Barcelos</u>	Assinatura <u>[assinatura]</u> <u>[assinatura]</u> <u>Larissa Barcelos</u>
Professores <u>Elisea Bianchi</u> <u>Michele S. Simões</u> <u>Márcia Carodini</u>	Assinatura <u>[assinatura]</u> <u>[assinatura]</u> <u>[assinatura]</u>