

ESTUDO COMPARATIVO DA TÉCNICA DE CRIODESIDRATAÇÃO UTILIZANDO DOIS TEMPOS DE FIXAÇÃO EM FORMOL PARA CONSERVAÇÃO DO SISTEMA REPRODUTOR FEMININO DE BOVINOS

BENITEZ, Luize Caillava¹
GONÇALVES, Theo Ribeiro¹
MOREIRA, Sheilla Moreira^{1*}
VASQUES, Andressa Figueira¹
ROSSATO, Andressa Dutra Piovesan²
CORADINI, Márcia Goulart Lopes²
BIANCHI, Eloisa²

RESUMO: Este estudo teve como objetivo comparar a técnica de criodesidratação utilizando dois tempos de fixação em formol para a conservação do sistema reprodutor feminino de bovinos. Onde os órgãos internos do sistema reprodutor feminino incluem a vagina, vestibulo, cérvix, útero, ovidutos e ovários. A porção externa é representada pelo clitóris e lábios vulvares. Os ovários são responsáveis pela produção de gametas femininos e hormônios. Os folículos são a unidade funcional do ovário. O ovário possui uma zona periférica (cortical) e uma zona central (medular). E a tuba uterina possui uma camada interna de mucosa, composta por um epitélio cilíndrico simples apoiado em tecido conjuntivo frouxo. A metodologia consistiu na coleta de peças anatômicas de fêmeas bovinas, onde os dois sistemas reprodutivos foram fixados em formol a 10%, as peças foram imersas na solução e alocadas em um compartimento plástico fechado, a fim de evitar a volatilização do conservante. O sistema reprodutivo I e II tiveram o tempo de fixação de 2 (duas) horas e 72 horas respectivamente. Após o período de fixação as peças foram submetidas a técnica de criodesidratação, a qual iniciou-se através dos ciclos de congelamento por 72 horas e descongelamento de 24 horas até a estabilização do peso. As peças anatômicas conservadas em dois tempos de fixação em formol foram avaliadas quanto a semelhança com a peça anatômica *in natura* e ciclos de congelamento para estabilização do peso. O tempo de fixação em formol não interferiu no processo de congelamento e descongelamento, visto que as duas peças anatômicas estabilizaram o peso após 9 (nove) ciclos e mantiveram as mesmas características. Conclui-se que a técnica de criodesidratação pode ser utilizada com sucesso para a conservação do sistema reprodutor feminino de bovinos, independentemente do tempo de fixação em formol.

Palavras-chave: Bovinocultura; Conservação de órgãos; Fisiologia reprodutiva; Peças anatômicas. .

ABSTRACT: This study aimed to compare the cryo-dehydration technique using two times of fixation in formaldehyde for the conservation of the female reproductive system of cattle. Where the internal organs of the female reproductive system include the vagina, vestibule, cervix, uterus, oviducts and ovaries. The external portion is represented by the clitoris and vulvar lips. The ovaries are responsible for producing female gametes and hormones. Follicles are the functional unit of the ovary. The ovary has a peripheral (cortical) zone and a central (medullary) zone. And the uterine tube has an internal layer of mucosa, composed of a simple cylindrical epithelium supported by loose connective tissue. The methodology consisted of collecting anatomical parts from bovine females, where the two reproductive systems were fixed in 10% formaldehyde, the parts were immersed in the solution and placed in a closed plastic compartment, in order to avoid volatilization of the preservative. Reproductive system I and II had a fixation time of 2 (two) hours and 72 hours respectively. After the fixation period, the pieces were subjected to the cryo-dehydration technique, which began with cycles of freezing for 72 hours and thawing for 24 hours until weight stabilized. The anatomical pieces preserved in two times of fixation in formaldehyde were evaluated for similarity with the anatomical piece *in natura* and freezing cycles to stabilize the weight. It is concluded that the cryo-dehydration technique can be successfully used to preserve the female reproductive system of cattle, regardless of the time of fixation in formaldehyde.

Keywords: Cattle breeding; Organ preservation; Reproductive physiology; Anatomical pieces.

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

² Docentes do Curso de Medicina Veterinária - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

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

1 INTRODUÇÃO

Os estudos de anatomia e fisiologia animal utilizando cadáveres e peças anatômicas são praticados desde os primórdios no meio acadêmico com a finalidade de facilitar a compreensão das estruturas morfológicas e sua função. Este método proporciona o contato dos estudantes com as peças e tecidos orgânicos, preparando-os para situações reais.

O aparelho reprodutivo ou sistema reprodutivo da fêmea bovina tem como a principal função a reprodução, permitindo a perpetuação da espécie. Este sistema é constituído por ovários, tubas uterinas, útero, vagina e vulva, e o entendimento sobre estas estruturas e os processos reprodutivos, é fundamental para otimizar a reprodução, melhorar a eficiência da produção e garantir a saúde e bem-estar dos bovinos.

A preocupação quanto à conservação de peças anatômicas é de suma importância, visto que apresenta uma limitação com relação à aquisição, à manutenção e à conservação das mesmas.

A criodesidratação é uma técnica que se baseia em congelar e descongelar órgãos, com o objetivo de se obter peças anatômicas conservadas sem odor, leves e de fácil emprego em laboratórios de anatomia. Este método é utilizado na disciplina de processos biológicos II, visando a aquisição de conhecimento prático sobre a anatomia, fisiologia e histologia dos sistemas fisiológicos dos animais, sendo essencial para a formação dos discentes do curso de Medicina Veterinária.

Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi descrever e comparar o processo de criodesidratação utilizando dois tempos diferentes de fixação em formol do sistema reprodutor da espécie bovina (*Bos Taurus*) para uso didático-pedagógico, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes do curso de Medicina Veterinária da Faculdade IDEAU de Bagé

2 DESENVOLVIMENTO

No desenvolvimento será apresentado o referencial teórico para o embasamento deste trabalho, a metodologia utilizada para a realização da técnica de criodesidratação do aparelho reprodutor feminino de bovino, bem como os resultados obtidos.

2. Referencial Teórico

2.1 Bovinos (*Bos Taurus Taurus*)

Segundo Hafez (1975), os bovinos atuais pertencem, de acordo com suas características em comum, a dois grupos genéticos distintos: *Bos taurus taurus* originário do *Bos primigenius primigenius* e o *Bos taurus indicus* que teve sua origem no *Bos primigenius namadicus*.

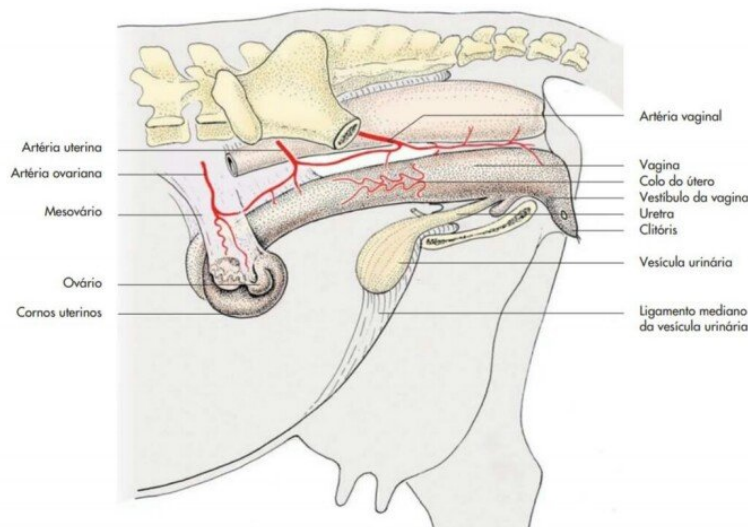
Bos Taurus Taurus deu-se com a finalidade principal dessas raças terem sido, por muitos séculos, produzir carne para o consumo humano foram selecionadas para velocidade de crescimento, precocidade sexual, fertilidade e qualidade de carne, resultando em raças de tamanho intermediário. (PERUCHI, 2023).

Independente do grupo genético, devido sua relevância produtiva e econômica, os bovinos são animais amplamente estudados dentro de pesquisas na área da medicina veterinária. Pode-se destacar estudos sobre nutrição, reprodução, comportamento, bem-estar, melhoramento genético, produção, sanidade, qualidade de carne, entre outras.

2.2 Anatomia, Histologia e Fisiologia do sistema reprodutivo

Os órgãos e estruturas que correspondem à porção interna do sistema reprodutor feminino incluem a vagina, que é um órgão tubular, vestibulo, cérvix, que serve como barreira e impede a passagem direta para o útero, este que é mais um dos órgãos internos junto com os ovidutos e ovários, enquanto a porção externa é representada por clitóris, que é localizada um pouco mais abaixo do óstio externo da uretra, e lábios vulvares. Internamente esses órgãos são sustentados pelo ligamento largo, que envolto na porção do ovário é chamado de mesovário (Figura 1), quando envolto no oviduto é chamado de mesossalpinge, e de mesometria quando envolto na região do útero (KONIG e LIEBICH, 2016)

Figura 1 - Órgãos genitais da vaca (representação esquemática).



Fonte: KONIG e LIEBICH (2016)

2.2.1 Ovários

Responsável pela produção dos gametas feminino e hormônios, os ovários estão localizados na região lombar da face medial do mesonefro, com formato ovoide firme, que em sua superfície surge os corpos lúteos e folículos que se projetam em relação ao órgão, os quais podem ter de 5 mm a 2 cm, entretanto, são detectados pela palpação retal (HAFEZ, 2004).

A unidade funcional do ovário são os folículos, os quais proporcionam ambiente ideal para desenvolvimento completo dos oócitos, e ainda são produtoras de hormônios (KONIG e LIEBICH, 2016)

O ovário apresenta a zona periférica ou cortical, e a zona central ou medular. (PIEZZI e FORNÉS, 2014). Segundo os mesmos autores, o córtex ovariano é caracterizado pela presença de estruturas esféricas de tamanhos predominantemente pequenos, denominadas folículos ovarianos, enquanto a medula é formada fundamentalmente por um tecido conjuntivo frouxo onde se encontram numerosos vasos sanguíneos. Na tuba uterina a camada mais interna é representada por uma mucosa, a qual forma grandes pregas de aspecto ramificado. A mucosa é constituída por um epitélio de revestimento simples cilíndrico, apoiado em uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo, à qual se segue a túnica muscular (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013). Segundo os mesmos, a túnica muscular é constituída por células musculares lisas em diferentes direções. No tecido conjuntivo que ocupa o espaço entre fibras musculares ocorrem abundantes vasos sanguíneos de pequeno calibre, entre os quais se encontram vênulas, capilares e arteríolas.

2.2.2 Útero

É o órgão que abriga o feto durante a gestação, dividido em 2 cornos, que se enrolam ventralmente sobre si, corpo e cérvix (DYCE; SACK e WENSING, 2010). Sua origem vem a partir dos ductos paramesonéfricos direito e esquerdo, que formam os cornos e em seguida se unem para formar o corpo do útero, e no espaço entre os cornos mais proximal ao corpo do útero é formado os ligamentos intercornuais (KONIG e LIEBICH, 2016). Essa trajetória tubular liga o oviduto à cérvix, este último que é responsável por controlar o acesso ao útero, através do canal cervical obstruído pelas pregas circulares e mucosa cervical (HAFEZ, 2004).

O útero nos bovinos é classificado como bipartido. A forma, o tamanho e a posição do útero variam de acordo com a idade e a fase de gestação. Assim, nas nulíparas, o útero é pequeno e encontra-se na cavidade pélvica. Nas pluríparas, o útero é maior, tendo parte localizado na cavidade pélvica e parte na cavidade abdominal. Nas vacas prenhes, a partir dos 90 dias, o útero encontra-se alojado na cavidade abdominal (AGUIAR, 2002).

O endométrio é constituído por uma espessa camada na qual o epitélio varia de simples cilíndrico a pseudo-estratificado cilíndrico. No endométrio se encontram presentes glândulas uterinas tubulares simples, enoveladas e ramificadas, porém, estão ausentes na região da carúncula em ruminantes (MONTEIRO et al., 2003). O miométrio é formado por duas camadas espessas de células musculares lisas, sendo uma camada circular interna e uma camada longitudinal externa. Entre as duas camadas, há uma zona vascular constituída de grandes artérias, veias e vasos linfáticos (KÖNIG e LIEBICH, 2004).

2.2.3 Vagina

A vagina é o órgão copulatório feminino que tem função exclusivamente reprodutivo que está situada entre o reto e a vesícula urinária, prolongando-se do óstio uterino externo até o óstio externo da uretra (DYCE, SACK e WENSING, 2010). Tem um comprimento variando de 20 a 30 cm.

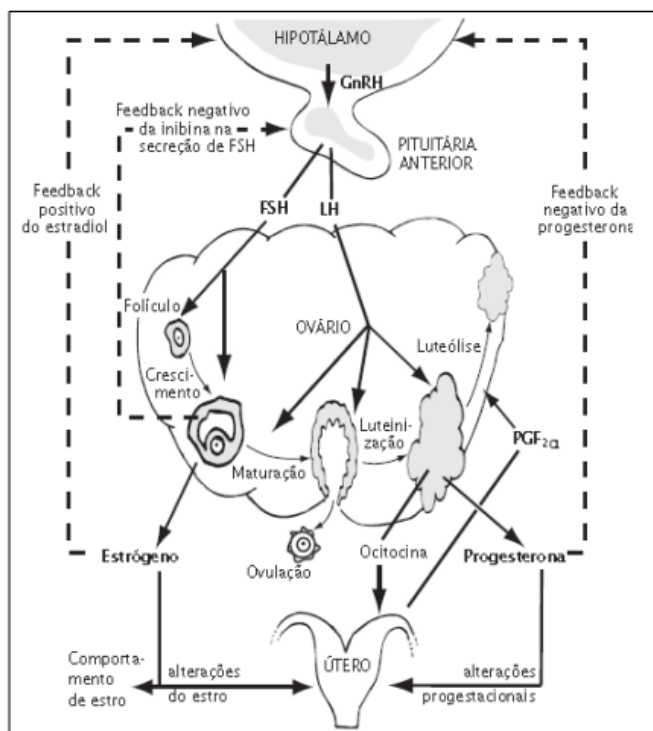
A vulva é localizada na porção mais caudal do sistema reprodutor, é formada por dois lábios e uma abertura vulvar vertical, onde dorsalmente é arredondada e ventralmente é aguda (SOARES e JUNQUEIRA, 2018). O clitóris possui um corpo e uma glândula, já o local onde ele é localizado é chamado de fossa clitoriana, o qual é coberto por pregas de mucosa (HAFEZ, 2004).

A vulva é responsável pelo fechamento externo do trato genital feminino, via lábios vulvares. Um bom fechamento impede a entrada de ar e de sujidades. O clitóris é composto de tecido erétil, é bem suprido por terminações nervosas e sensitivas. Na vaca, a maior parte do clitóris está oculta na mucosa do vestibulo. As glândulas vestibulares secretam líquido viscoso mais ativamente durante o cio (HAFEZ e HAFEZ, 2004)

2.3 Fisiologia da reprodução de fêmeas

O conhecimento da fisiologia da reprodução é imprescindível para a compreensão dos eventos responsáveis pela produção do oócito e ovulação e pelo comportamento sexual das fêmeas (ciclo estral). O ciclo estral é controlado, principalmente, por hormônios produzidos pelo hipotálamo (GnRH), hipófise anterior (FSH e LH), ovários (estradiol e progesterona) e útero (PGF2a). Esses hormônios controlam o momento da ovulação (Figura 2), que pode ser seguida por uma gestação caso ocorra a fecundação ou por um novo ciclo estral (NICIURA, 2008).

Figura 2 - Esquema demonstrativo das interações hormonais no controle da função reprodutiva da fêmea



Fonte: BARUSELL e. PTASZYNSKA, (2007)

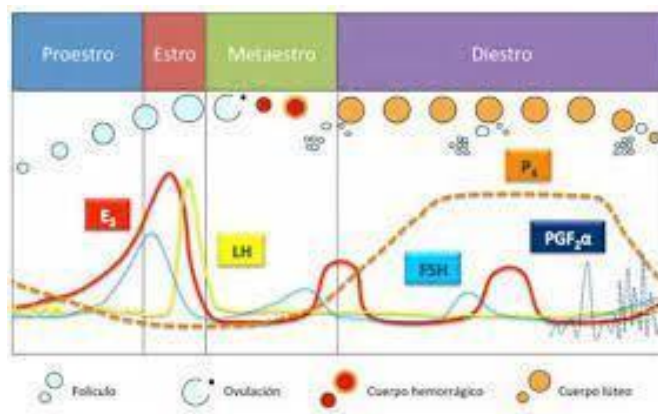
O ciclo estral caracteriza-se por modificações periódicas envolvendo diversos órgãos da fêmea. Estas modificações para os bovinos, estabelecem que, a cada 21 dias em média, a fêmea "entra em cio", podendo variar este período fisiologicamente entre 17 a 24 dias (SIMENTAL, 2009). O ciclo estral pode ser dividido em quatro fases: proestro, estro, metaestro e diestro (Figura 3). O proestro ou pré-cio tem duração de 3 a 4 dias, é o período compreendido entre a luteólise e a primeira aceitação de monta e é caracterizado por crescimento folicular. A fêmea apresenta alguns sintomas, como inquietação, cauda erguida, micção constante, eliminação de muco cristalino e transparente pela vulva e perda de apetite.

O estro ou cio, em raças européias, dura de 16 a 18 horas. É nesse período difere do anterior, pois é nele que a fêmea demonstra aceitação de monta pelo macho e até mesmo por outras fêmeas do rebanho. A ovulação ocorre em, aproximadamente, 12 horas após o final do estro.

O metaestro é a fase que sucede o estro e é caracterizado pelo início da formação do corpo lúteo e pela redução da secreção das glândulas do trato reprodutor feminino (NICIURA, 2008).

No diestro, o corpo lúteo é ativo e existe a predominância hormonal da progesterona (fase luteínica). Em caso de ausência de gestação, a luteólise ocorrerá após o diestro, desencadeando uma nova fase de proestro e início de um novo ciclo estral (NICIURA, 2008).

Figura 3 - Esquema demonstrativo do ciclo estral da fêmea bovina.



Fonte: RANGEL, 2018.

2.4 Técnicas de conservação de tecidos

As técnicas de conservação possuem como principal objetivo impedir que ocorra deterioração do material a ser estudado, preservando as características morfológicas o mais próximo possível das que são encontradas em peças anatômicas de animais vivos. Isso inclui cor, consistência dos tecidos, flexibilidade e aspecto (BRAZ, 2009). Abaixo serão abordadas as principais técnicas utilizadas na conservação de tecidos para fins didáticos.

2.4.1 Formol

O formaldeído (CH_2O), também conhecido como formalina, formol, aldeído fórmico ou metanol, é o fixador e conservante mais utilizado em laboratórios de anatomia como meio de prevenir a putrefação de órgãos e cadáveres (RODRIGUES, 2010). Essa substância apresenta como principal vantagem o baixo custo e facilidade de penetração nos tecidos. Entretanto, existem vários fatores negativos advindos de sua utilização, tais como: elevado peso das peças, devido ao encharcamento, e rigidez excessiva. Devido a sua volatilidade provoca odor repulsivo, irritação das mucosas, além de ser comprovadamente prejudicial à saúde, ocasionando efeitos cancerígenos (KRUG et al., 2011).

2.4.2 Plastinação

A plastinação é conhecida por ser uma forma moderna de mumificação. Esta técnica consiste em retirar todos os líquidos e lipídios do corpo com a utilização de acetonas, para substituí-los por polímeros de silicone, resina de epóxi, ou poliéster que, após isto, passam por um processo de endurecimento pela luz, calor ou gases específicos, mantendo a estrutura com os seus detalhes a níveis macroscópicos e histológicos. A técnica de plastinação é realizada basicamente em quatro etapas: fixação, desidratação, impregnação e secagem (RODRIGUES, 2010; GOMEZ e ORTIZ, 2012).

A técnica de plastinação possibilita que as peças sejam conservadas com alta durabilidade e resistência. Ainda, por manter mais fielmente as características dos tecidos, permite uma melhor identificação das diferentes estruturas e órgãos, o que contribui o processo de aprendizagem na área de anatomia (ANDREOLI et al., 2012; GOMEZ e ORTIZ, 2012).

2.4.3 Glicerinação

A glicerina tem a capacidade de desidratação celular, atuando como fungicida e bactericida. A técnica de glicerinação proporciona melhor preservação das peças anatômicas com diversas vantagens como: a leveza que as mesmas adquirem no processo de conservação, a morfologia é preservada o mais próximo da forma original e a coloração, facilitando a identificação de várias estruturas de difícil visualização. Além disso, a glicerina é uma substância inodora, não irrita as mucosas, não é carcinogênica e não possui um risco de contaminação ambiental tão elevado em comparação ao formol (KRUG et al., 2011)

2.4.4 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 e BOSSO 2020).

De acordo com Rodrigues et al. (2023) o processo de criodesidratação constitui em uma técnica relativamente simples para se realizar em instituições de ensino, visto que é necessário apenas formol e um freezer para sua execução. Esse método é eficiente na preservação da anatomia e morfologia das peças de origem biológica, tornando o órgão mais leve e de fácil manuseio. Ressalta-se ainda que mesmo que o formol seja uma das etapas do processo, o odor exalado pelo mesmo é mais suave do que quando as peças são preservadas somente em formol, o que facilita o manuseio e estudo em peças criodesidratadas.

2.2 Material e Métodos

Para a execução deste trabalho foram utilizados dois sistemas reprodutivos de fêmeas da espécie bovina (*Bos taurus taurus*), provenientes de um frigorífico com fiscalização municipal (SIM), no município de Dom Pedrito-RS. As peças foram obtidas através de doação e após o abate, as mesmas foram transportadas em caixa térmica e refrigeradas com gelo reciclável a fim de evitar a autólise dos tecidos.

Posteriormente foi realizado o procedimento de remoção do tecido adiposo e outros componentes não pertencentes ao sistema estudado (Figura 4). O processo de dissecação se deu com o auxílio de bisturi, facas, luvas e equipamentos de proteção individual, após a dissecação os sistemas reprodutivos apresentaram os pesos de 799 e 925 gramas respectivamente.

Figura 4 - Remoção do tecido adiposo e tecidos adjacentes

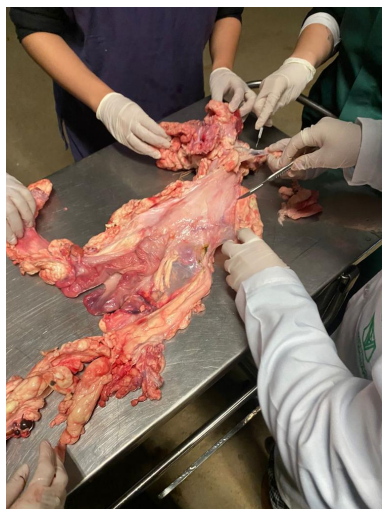


Foto: Vasques, A.F., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

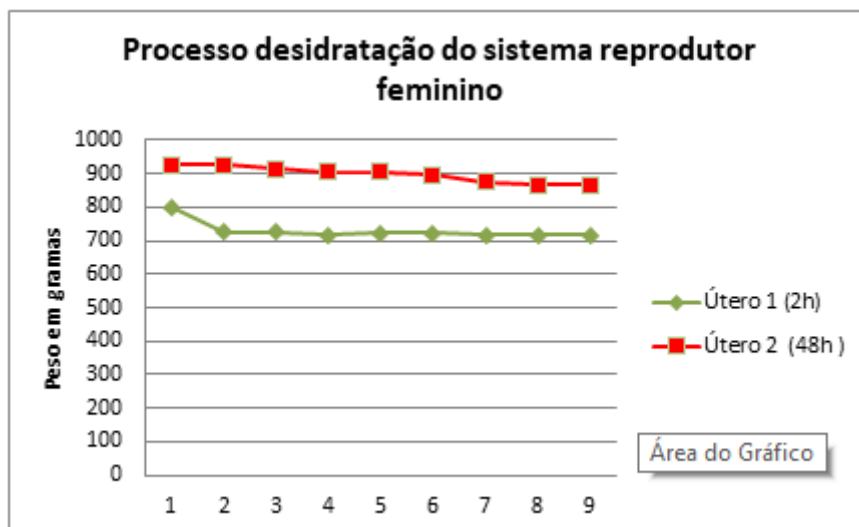
Figura 6 -Sistemas reprodutores feminino bovino após o processo de criodesidratação.



Foto: Gonçalves, T.R., 2023, Faculdade IDEAU, Bagé, RS.

O tempo de fixação em formol não interferiu no processo de congelamento e descongelamento, visto que as duas peças anatômicas estabilizaram o peso após 9 (nove) ciclos (Figura 7). Este fato demonstra que não é necessário submeter a longos períodos de fixação em formol quando se deseja conservar para fins didáticos este tipo de órgão.

Figura 7 - Gráfico comparativo dos ciclos de congelamento do sistema reprodutor feminino de bovinos.



Fonte: Moreira, S. M., 2023.

Acredita-se que o fato de não ter-se encontrado diferenças entre os tempos de fixação em formol neste trabalho, deve-se ao fato de o aparelho reprodutor feminino de bovinos caracterizar-se por ser composto principalmente de órgãos ocos.

Curry et al. (2013), ao comparar técnicas de criodesidratação com ou sem utilização de fixação em formol de ventrículos gástricos de caninos, equinos e suínos, não encontraram diferenças ou alterações no resultado final da técnica.

A técnica de criodesidratação pode ser feita tanto em peças frescas quanto em peças que já eram mantidas em formol, porém Hildebrand (1968) afirma que quando a técnica é feita em peças que eram mantidas em formol o cheiro forte continua. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que o tempo de fixação não interferiu no odor de formol, e com o passar dos ciclos as peças anatômicas ficaram completamente inodoras.

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que o tempo de fixação em formol não interferiu no processo de criodesidratação e aparência das peças anatômicas.

O desenvolvimento deste trabalho contribuiu para a compreensão e aprendizagem sobre as técnicas de conservação de peças anatômicas, bem como possibilitou o entendimento sobre a anatomia e fisiologia do sistema reprodutivo feminino de bovinos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, P.R. I Curso de transferência e congelamento de embriões bovinos. Canoas: Faculdade de Veterinária da Ulbra, 2002.

ANDREOLI, Audrey Tescarolo et al. O aprimoramento de técnicas de conservação de peças anatômicas: a técnica inovadora da plastinação. Revista EPeQ/Fafibe on-line, São Paulo, 2012

BRAZ, P. R. P. Método didático aplicado ao ensino da anatomia humana. Anuário da Produção Acadêmica Docente, v. 3, n. 4, p. 303-310, 2009.

BARUSELLI, P. S. PTASZYNSKA, M. Compêndio de reprodução animal. **São Paulo: Intervet International**, 2007.

CURY, F. S.; CENSONI, J. B.; AMBRÓSIO, C. E. Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, p. 688-696, 2013.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. Tratado de anatomia veterinária. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GOMEZ, C. A. M.; ORTIZ, J. A. Plastinación: un instrumento complementario para el desarrollo del proceso enseñanza- aprendizaje de la anatomia. Revista de Medicina Veterinaria, n. 23, p. 111-117, 2012. Revista

HAFEZ, Elsayed Saad Eldin. The Behaviour of Domestic animals. London: Baillière Tiddall, 1975.

Hildebrand M. 1968. Anatomical Preparations. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. 100p.

JUNQUEIRA L.; CARNEIRO J. Histologia básica. P414-431, 2013. Concórdia, SC. Disponível em: Acessado em: 20/08/2017

JUSTO, M.; CURY, F.S.; DE GODOY, S.H.S.; FERNANDES, A.M.; MARTINS, D.S.; AMBRÓSIO, C.E. Microbiological evaluation of anatomical organs submitted to glycerinization and freeze-drying techniques. Translational Research in Anatomy, v.3, n.4, p.1-4, 2016.

KONIG, H.E.; LIEBICH, H.G. Anatomia dos animais domésticos. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

KREMER, R., SCHUBERT, J.M. e BONFÍGLIO, N.S. Criodesidratação de vísceras do canal alimentar no preparo de peças anatômicas para estudo veterinário. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 13, Ed. 160, Art. 1081, 2011.

KRUG, L.; PAPPEN, F.; ZIMMERMANN, F.; DEZEN, D.; RAUBER, L.; SEMMELMANN, C.; ROMAN, L.I. & BARRETA, M.H. Conservação de peças anatômicas com glicerina loira. In: I Mostra de Iniciação Científica – I MIC. Anais... Instituto Federal Catarinense, campus Concórdia, SC, p. 1-6, 2011.

MONTEIRO, C.M.R. et al.. Estudo morfológico comparativo dos ovários de vacas e novilhas da raça nelore (*Bos taurus indicus*). *Ars Veterinaria*, v.24, p.122-126, 2008.

MIRANDA, R. M. S.; BOSSO, A. C. S. Montagem de coleção de corações criodesidratados de animais domésticos. *Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, Ed. 7, 152 – 156. Disponível em:

<<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/8765>>.

NICIURA, Simone Cristina Méo. Anatomia e fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas. Embrapa, Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico, 51, p.15-27, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/48249> . Acesso em 27 mar. 2021.

PANNETTA, J. C. Os parasitas da carne e seus reflexos econômicos. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, v. 1, n. 4/5, p. 24-25, abr./maio 1980.

PIEZZI, Ramón S.; FORNES, Miguel W. Novo atlas de histologia normal de di ... Porto Alegre: Artmed, 2014.

RANGEL, L. Ciclo estral. In. PORTA, L. R.; MEDRANO, J. H. H. Fisiología reproductiva de los animales domésticos. Cidade do México: FMVZ-UNAM, 2018

RODRIGUES, H. Técnicas anatômicas. 4. ed. Vitória: GM Editora, 2010.

Rodrigues, I. P., Disegna, da Silveira Saling, L., V., da Luz Brun, C. F., Cunha, S. H. M. (2023). AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE CRIODESIDRATAÇÃO NA ANATOMIA VETERINÁRIA: EVALUATION OF THE USE OF THE CRYODEHYDRATION METHOD IN VETERINARY ANATOMY. **Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio**, v. 2, p. 344-353, 2023.

SIMENTAL, 2008

http://simentalsimbrasil.org.br/biblioteca/fisiologia_do_trato_reprodutivo_da_femea_bovina.pdf

SOARES, P.H.A.; JUNQUEIRA, F.S. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. *PUBVET*, v. 13, p. 148, 2018.