



ANÁLISE SENSORIAL DE ÓRGÃOS PARENQUIMATOSOS E CAVITÁRIOS DA ESPÉCIE SUÍNA SUBMETIDOS A DIFERENTES PROTOCOLOS DE FIXAÇÃO E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA SOLUÇÃO DE FIXAÇÃO E CONSERVAÇÃO PARA O ENSINO DE ANATOMIA

SENSORY ANALYSIS OF PARENCHYMATE ORGANS AND CAVITARIES ORGANS OF SWINE SPECIES SUBJECTED TO DIFFERENT FIXATION PROTOCOLS AND MICROBIOLOGICAL ANALYSES OF THE FIXATION SOLUTION AND PRESERVATION SOLUTION FOR TEACHING ANATOMY

Stefani Maria Ferreira

Sérgio Silva Alves Júnior

RESUMO

A fixação e a conservação de peças anatômicas são imprescindíveis para o ensino da anatomia, entretanto algumas substâncias utilizadas podem alterar a estrutura do órgão, afetando o processo de aprendizagem. Realizado no Laboratório de Anatomia Veterinária da PUC Minas campus Poços de Caldas, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise sensorial, após 30 dias de conservação, em órgãos parenquimatosos e cavitários da espécie suína submetidos a diferentes protocolos de fixação, sendo o grupo um (G1) o grupo controle, grupo dois (G2), submetido a fixação com 100% de formaldeído e o grupo três (G3), submetido a fixação na proporção de 50% de formaldeído e 50% álcool etílico. No G2 e G3 foi injetado sal de cura previamente ao agente fixador. Após a fixação os órgãos foram mantidos em solução de formaldeído a 10% durante 7 dias, seguindo para o processo de lavagem em água corrente durante 2 dias para então serem colocados em solução aquosa de cloreto de sódio a 30% (SACS30%) durante 60 dias. Por meio do questionário respondido na análise sensorial, foi realizado o teste de Grubbs, o qual demonstrou diferença estatística em apenas uma questão. Utilizando o modelo da escala de Likert, foi possível determinar qual dos grupos os alunos tiveram maior preferência, sendo este o G3. A análise microbiológica realizada na solução de fixação (dia 7) e na solução de conservação (dia 30 e 60) demonstraram nenhum crescimento e baixo crescimento, respectivamente.

Palavras chave: álcool etílico; cloreto de sódio; ensino à anatomia; formaldeído; técnicas anatômicas.

ABSTRACT

The fixation and conservation of anatomical pieces are essential for teaching anatomy, however some substances used can change the structure of the organ, affecting the learning process. Performed at the Laboratory of Veterinary Anatomy at PUC Minas campus Poços de Caldas, the present work aims to carry out a sensory analysis on day 30 of conservation in parenchymal organs and cavity organs of the swine species submitted to different fixation protocols, with group one (G1) the control group, group two (G2), subjected to fixation with 100% formaldehyde and group three (G3), subjected to fixation in the proportion of 50% formaldehyde and 50% ethyl alcohol. In G2 and G3, curing salt was injected before the fixative

agent. After fixation, the organs were kept in a 10% formaldehyde solution for 7 days, followed by a washing process in running water for 2 days and then placed in a 30% sodium chloride aqueous solution (SACS30%) for 60 days. Through the questionnaire answered in the sensory analysis, the Grubbs test was performed, which showed a statistical difference in only one question. Using the Likert scale model, it was possible to determine which of the groups the students had the most preference for, this being G3. Microbiological analysis performed on the fixation solution (day 7) and the preservation solution (day 30 and 60) showed no growth and low growth, respectively.

Keywords: ethyl alcohol; sodium chloride; anatomy teaching; formaldehyde; anatomical techniques.

1. INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade já se utilizavam técnicas para a conservação de cadáveres, as quais, com o passar do tempo, foram sendo evoluídas (Barbosa *et al.*, 2019). Para o ensino da anatomia veterinária faz-se necessário o uso de cadáveres ou peças isoladas, já que é uma disciplina indispensável para estudantes da área da saúde animal (Cury *et al.*, 2013). Devido à alta demanda de peças anatômicas pelos laboratórios de anatomia, técnicas de fixação e conservação demonstram grande importância, já que assim é possível utilizá-las por um período mais prolongado sem que haja alterações morfológicas que possam prejudicar o aprendizado, além de impedir o desenvolvimento de microrganismos (Souza *et al.*, 2020). São várias as substâncias que podem ser utilizadas para o método de fixação de modelos anatômicos, como por exemplo o formaldeído e fenol, apesar de serem eficientes, podem causar sérios prejuízos à saúde (CURY, 2012), a glicerina, que apresenta ação antisséptica (Karam *et al.*, 2016), além do uso do álcool etílico. Para o ensino da anatomia é importante que os alunos possam ter uma compreensão da estrutura dos órgãos, entretanto muitas substâncias utilizadas podem alterar sua morfologia e diminuir a vida útil, por isso, este trabalho tem como objetivo realizar análise sensorial em órgãos parenquimatosos e órgãos cavitários da espécie suína, submetidos a diferentes protocolos de conservação, para o ensino da anatomia e análise microbiológica da solução de fixação e conservação como forma de obter modelos anatômicos permanentes com aspecto mais próximo daquilo que se encontra *in vivo* e com baixa contagem de microrganismos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Desde a época dos egípcios já existiam técnicas de conservação de cadáveres sendo aquelas utilizadas no processo de mumificação. Com o passar do tempo foram evoluídas para

utilização na medicina, afim de proporcionar uma visão mais real daquilo que se encontra *in vivo*, já que as peças anatômicas são materiais indispensáveis para o ensino da área de biologia e essencial para a compreensão dos alunos diante a disciplina (Cury *et al.*, 2013; Barbosa *et al.*, 2019). Para que haja um bom aprendizado, é importante a visualização de estruturas presentes nas peças, as quais podem não estar evidentes devido ao preparo inadequado ou a utilização de substâncias que alteram a morfologia do órgão (Braz, 2009).

Pelo fato da dificuldade em encontrar cadáveres que possam ser utilizados em aulas de anatomia, a fixação e a conservação dos mesmos, demonstram uma grande importância, pois assim é possível utilizar os modelos por um período mais prolongado (Souza *et al.*, 2020). A fixação tem por objetivo impedir o processo de autólise dos tecidos, por meio da utilização de substâncias que inativam enzimas autolíticas, já a conservação tem o intuito de manter as peças conservadas, através da utilização de substâncias que impedem o desenvolvimento de microrganismos e, portanto, sua putrefação (Kimura e Carvalho, 2010).

Já foi constatado, em profissionais que exercem funções em laboratórios, problemas relacionados à saúde devido à exposição a microrganismos (Yazdanpanah *et al.*, 2005). No caso de laboratórios de anatomia, quando as peças são preparadas de forma inadequada pode haver o desenvolvimento de possíveis patógenos (Ciorlia e Zanetta, 2007), os quais podem ter contato com o hospedeiro, não somente pela manipulação das peças, mas também pela inalação, já que alguns fungos e bactérias possuem a capacidade de formar esporos (BRASIL, 2006). Por isso a importância da fixação, já que mantém os tecidos firmes, insolúveis e protegidos (Rodrigues, 2010), evitando assim, a proliferação de patógenos que poderão causar doenças nas pessoas que frequentam o laboratório (Calamares Neto e Colombo, 2015).

Dentre os métodos de fixação mais utilizados para impedir a deterioração dos tecidos pode-se citar o uso de algumas substâncias, como o uso do formaldeído, álcool etílico, fenol ou glicerina (Rodrigues, 2005; Cury *et al.*, 2013; Brenner, 2014).

O formaldeído, quando diluído, denomina-se formol, podendo se apresentar em uma concentração que varia de 3-40%, sendo que a concentração a 10% é mais utilizada (Spaziani *et al.*, 2016), por ser mais eficiente e com baixo custo (Cury, 2012; Oliveira *et al.*, 2013). Apesar disso, o formol se trata de uma substância prejudicial tanto, para a saúde dos seres humanos, devido ao seu potencial carcinogênico, sendo muito associado com câncer de nasofaringe e leucemia (INCA, 2022), quanto para o meio ambiente, quando este é descartado de forma incorreta, além disso, aumenta a rigidez de peças anatômicas, portanto, a saúde, o meio ambiente e o aprendizado podem ser prejudicados (Karam *et al.*, 2016; Fontura *et al.*, 2020).

A análise de músculos peitorais de galinhas submetidos à fixação e conservação em álcool etílico 96°GL (graus Gay-Lussac) mostrou diminuição da maciez, tornando-os quase cinco vezes mais rígidos ao corte durante os primeiros seis meses, e três vezes mais rígidos após um ano de imersão no agente conservante (Nunes *et al.*, 2011).

O fenol também é uma substância que pode ser utilizado como método de fixação e conservação, tanto na forma líquida, quanto na forma cristalizada, garantindo uma boa conservação, porém possui vários aspectos negativos, entre eles, a não afinidade com a água, além de ser uma substância cancerígena podendo causar lesões na pele (Cury, 2012).

A glicerina apresenta um custo mais elevado quando comparada ao formol, mas se mostra eficiente para a preparação de peças anatômicas, já que apresenta ação antisséptica (Karam *et al.*, 2016), além de não ocorrer a liberação de odores que podem ser prejudiciais à saúde, como acontece com o formol (Cury *et al.*, 2013).

Para a conservação de peças existem alguns métodos, como a criodesidratação e plastinação, entretanto, tais métodos não são muito utilizados, pois apresentam custo elevado (Fontura *et al.*, 2020). Outras substâncias, como formaldeído, álcool etílico, fenol e glicerina, podem ser utilizadas, porém o que mais vem sendo testado é a solução aquosa de cloreto de sódio (SACS30%), já que demonstra eficiência, devido seus altos níveis de cloreto de sódio que não permitem o desenvolvimento de organismos (Lippi *et al.*, 2020). Durante 5 anos, foi avaliada, com sucesso a utilização da SACS 30% na conservação de peças anatômicas previamente fixadas por formaldeído, sem contaminação visual, presença de odores de putrefação e alteração de cor e maciez (Oliveira, 2014).

A utilização de álcool etílico na fixação e SACS30% na conservação de cadáveres de cães já foi avaliada com sucesso por Pereira *et al.* (2019), apresentando baixa contagem microbiológica para os gêneros *Bacillus*, *Escherichia* e *Pseudomonas*, sem contaminação aparente à inspeção visual nos tanques e cadáveres, ausência de odor desagradável ou putrefação.

A cura de produtos cárneos baseia-se na aplicação de aditivos alimentares como sais de nitrito, nitrato, cloreto de sódio e açúcares, que contribuem para a fixação da cor avermelhada da carne curada, ação bacteriostática cientificamente comprovada e manutenção das características físico-químicas. Tanto os nitratos quanto os nitritos são muito utilizados na indústria alimentícia e são adicionados aos alimentos para retardar ou impedir ações enzimáticas ou microbianas, inibindo a deterioração dos alimentos. O nitrito é agente de cura que conserva a carne contra a deterioração bacteriana, inibindo principalmente o crescimento do *Clostridium botulinum* bactéria gram positiva anaeróbia, que pode causar infecções e/ou

intoxicações alimentares ao organismo humano, devido à produção da toxina botulínica, responsável pelo botulismo (Iamarino *et al.*, 2015).

Durante as aulas práticas de anatomia, têm-se o estudo de modelos anatômicos “*in situ*” e modelos anatômicos em peças isoladas, os modelos anatômicos “*in situ*” permitem ao estudante saber a localização de um determinado órgão e sua relação com órgãos ao seu redor, para isso são utilizados cadáveres inteiros em que grande parte dos trabalhos focaram seus experimentos tanto na fixação quanto na conservação em pequenos animais, entretanto, modelos anatômicos em peças isoladas demonstram suma importância, já que é possível detalhar melhor o órgão, permitindo uma maior compreensão, tanto relacionado a sua morfologia quanto ao seu funcionamento, principalmente quando requer o estudo comparativo de órgãos de animais de médio e grandes porte.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Anatomia Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas) campus Poços de Caldas. O atual trabalho teve a aprovação do Comitê de Ética de Uso Animal (CEUA) da PUC-Minas, tendo o número de protocolo na CEUA 21-2022.

Foram utilizados seis corações e seis rins da espécie suína, sendo divididos em 3 (três) grupos, cada grupo composto por dois corações (um inteiro e outro evidenciando as estruturas internas) e dois rins (um inteiro e outro evidenciando o parênquima), submetidos ao mesmo método de fixação e conservação. Os corações e rins são provenientes de suínos que já passariam pelo processo de abate para a comercialização da carne, sendo então obtidos em açougues localizados na cidade de Dolores de Campos – MG. Estes órgãos foram congelados em freezer de geladeira na temperatura de -16°C, por aproximadamente 15 dias, após isso, foram acondicionados em caixa de isopor com gelo para serem transportados durante 7 horas até a cidade de Poços de Caldas – MG, onde chagavam um pouco descongelados, sendo então armazenados em freezer na temperatura de -16°C, aproximadamente.

Os órgãos foram distribuídos em três grupos, cada um submetido a diferentes protocolos de fixação. O grupo 1 (G1), utilizado como controle, não recebeu nenhum agente fixador ou conservador. O grupo 2 (G2) foi submetido à fixação com formaldeído 100%, enquanto o grupo 3 (G3) recebeu fixação com uma solução composta por 50% de formaldeído e 50% de álcool etílico. Os órgãos do G1 foram descongelados 18 horas antes da análise sensorial, mantendo-se em temperatura aproximada de 22°C. Para os órgãos dos grupos G2 e G3, o processo de

descongelamento também ocorreu por 18 horas, a uma temperatura aproximada de 20°C. Após a descongelamento, os órgãos dos grupos G2 e G3 receberam uma injeção de sal de cura (20% NaCl, 1% nitrito, 1% nitrato de sódio e 78% água) antes da aplicação do agente fixador. A quantidade utilizada foi de 12 ml para cada 100 g de órgão, aplicada com agulha 40 x 12 (12 G) e seringas de 20 ml e 1 ml, com o objetivo de preservar a coloração característica do tecido.

No coração a injeção foi realizada na região do ápice cardíaco na forma de “leque”, sendo injetado no miocárdio do ventrículo esquerdo, miocárdio do ventrículo direito e septo interventricular. No rim a injeção em “leque” foi realizada na região do polo cranial do rim, polo caudal do rim e próximo à região do hilo renal. Posteriormente, o G2 foi submetido a uma injeção com solução de fixação na proporção de 100% formaldeído a 10% na quantidade de 15ml a cada 100g, já o G3 recebeu a injeção com solução de fixação na proporção de 50% formaldeído a 10% e 50% álcool etílico a 99,6% na quantidade de 15ml a cada 100g (tabela 1 e 2). A técnica para a injeção foi a mesma utilizada para injetar o sal de cura.

Tabela 1- Peso dos corações da espécie suína, quantidade de sal de cura e quantidade de solução de fixação utilizados

Órgão	Peso (g)	Sal de cura (ml)	Solução de fixação (ml)
Coração de suíno (G2)	350	42	52,5
Coração de suíno (G2)	300	36	45
Coração de suíno (G3)	320	38,4	48
Coração de suíno (G3)	300	36	45
Total	1.270	152,4	190,5

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Tabela 2- Peso dos rins da espécie suína, quantidade de sal de cura e quantidade de solução de fixação utilizados

Órgão	Peso (g)	Sal de cura (ml)	Solução de fixação (ml)
Rim de suíno (G2)	170	20,4	25,5
Rim de suíno (G2)	170	20,4	25,5

Rim de suíno (G3)	170	20,4	25,5
Rim de suíno (G3)	180	21,6	27
Total	690	82,8	103,5

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Em seguida, cada grupo (G2 e G3) foi colocado em uma caixa com 1 litro de formol a 10% onde permaneceram por 7 dias para completar o processo de fixação. No momento seguinte foram colocados sob o processo de lavagem, em água corrente, durante dois dias, posteriormente foram acondicionados novamente em caixas contendo SACS30% para a conservação durante 60 dias.

No dia 30 de conservação, foi realizado em um coração de cada grupo o corte do ápice para a base do coração para melhor evidenciar a região interna, já o outro coração permaneceu fechado. Também foi feito em um rim de cada grupo o corte sagital do polo cranial seguindo para o polo caudal do rim para melhor evidenciar o parênquima renal, já o outro rim permaneceu fechado. No caso dos órgãos do G1, foram realizados os mesmos cortes, logo após o período de descongelamento.

Com isso foi realizado o teste sensorial subjetivo, por meio de um questionário aplicado aos 37 alunos matriculados no quarto período que já passaram pelas disciplinas de Anatomia Veterinária do curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais campus Poços de Caldas, o qual permitiu aos alunos avaliar a coloração e textura do coração e do rim (tabela 3), além da identificação de algumas estruturas presentes no interior do coração (músculo papilar, músculo pectíneo e miocárdio) (tabela 4) e no parênquima renal (região cortical do rim e região medular do rim) (tabela 4).

Tabela 3 - Questionário direcionado aos alunos - avaliação da coloração e textura do coração e rim de suíno

Coloração (coração e rim)					Textura (coração e rim)				
	Cabines		Cabines			Cabines		Cabines	
Resposta	2	3	5	6	Resposta	2	3	5	6
1 (cinza)					1 (muito mole)				
2 (vermelho escuro)					2 (mole)				

3 (vermelho vivo)					3 (médio)				
4 (vermelho claro)					4 (duro)				
5 (amarelo)					5 (muito duro)				

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Tabela 4 - Questionário destinado aos alunos – identificação de estruturas presentes no interior do coração e parênquima renal

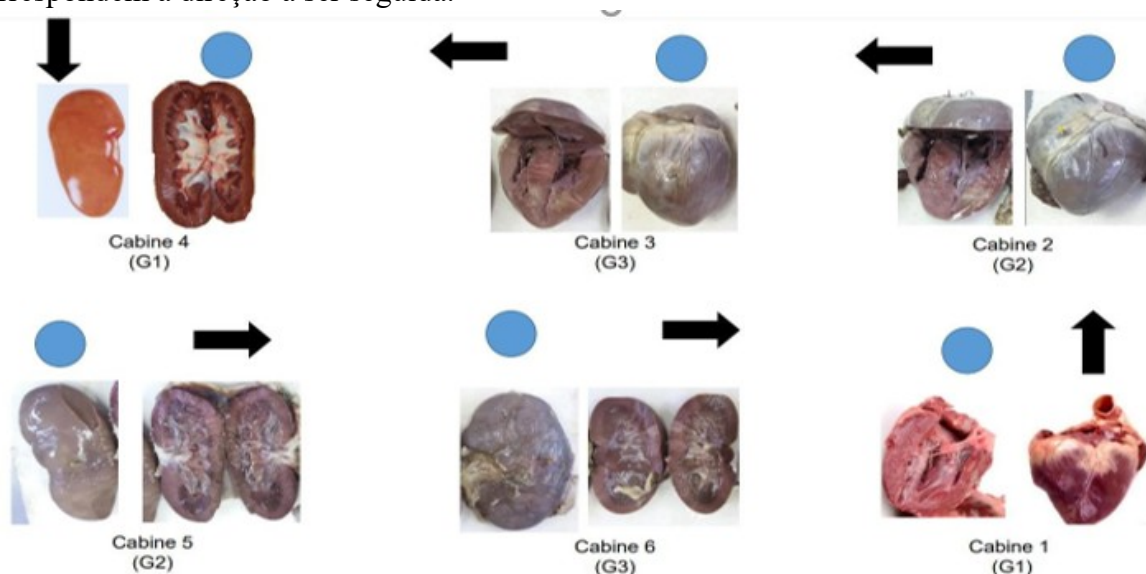
M. papilar/ M. pectíneo/ Miocárdio (coração)			Região cortical/ Região medular (rim)		
	Cabine 2	Cabine 3		Cabine 5	Cabine 6
1 (muito fácil)			1 (muito fácil)		
2 (fácil)			2 (fácil)		
3 (médio)			3 (médio)		
4 difícil)			4 (difícil)		
5 (muito difícil)			5 (muito difícil)		

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Cada cabine foi composta por 2 (dois) corações ou 2 (dois) rins (figura 1), sendo um aberto e um fechado, resultando em um total de 6 (seis) cabines. As cabines 1, 2 e 3 são compostas pelos corações e as cabines 4, 5 e 6 são compostas pelos rins. O G1 está localizado nas cabines 1 e 4, o G2 nas cabines 2 e 5, já o G3 está nas cabines 3 e 6 (figura 1).

Um aluno por vez analisou os dois órgãos de cada cabine durante 2 (dois) minutos e após este tempo, por meio da seta preta indicando a direção o aluno segue para a cabine subsequente, chamando então o próximo aluno. Nas cabines onde estão os órgãos frescos (cabine 1 e 4) não é respondido o questionário, sendo estes órgãos apenas observados e palpados pelos alunos, para posteriormente compararem com os órgãos fixados.

Figura 1 – disposição das peças anatômicas nas cabines durante a análise sensorial. Cabines 1 e 4 – G1, grupo controle; cabines 2 e 5 – G2, fixados na proporção de 100% formaldeído; cabines 3 e 6 – G3, fixados na proporção de 50% formaldeído e 50% álcool etílico. As bolinhas na cor azul, indicam a posição em que o aluno ficará durante a análise sensorial e as setas pretas correspondem a direção a ser seguida.



Fonte: elaborada pelo autor.

4. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Foi realizada a análise microbiológica da solução de fixação no D7 e da solução de conservação nos momentos D30 e D60 dos grupos G2 e G3. Para isso, foram coletadas as amostras, em tubos estéreis, as quais foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais campus Poços de Caldas.

A análise foi feita por meio da contagem de colônias em placas, já que é a principal forma para a contagem de células viáveis, ou seja, uma célula mãe origina várias células filhas formando então uma colônia. O método utilizado foi o de diluição seriada, sendo realizadas três diluições. Nesse procedimento a amostra coletada é diluída três vezes em solução salina, na proporção de 9 ml de solução salina para 1 ml de amostra (COELHO, 2019). Em seguida, o material é aplicado e espalhado em placas com meio de cultura (CASAL *et al.*, 2004).

Para o cultivo de bactérias foi utilizado o meio Plate Count Agar (PCA), onde é possível realizar a contagem total de bactérias (PIRES, 2014). No caso dos fungos, o meio utilizado para o crescimento dos microrganismos foi o Ágar Sabouraud (LIMA *et al.*). As placas que contém o meio PCA, após espalhar o material contaminado, foram colocados em estufa onde permaneceram por 48 horas na temperatura de 37°C, para posterior contagem de colônias. Já as placas contendo Ágar Sabouraud ficaram em temperatura ambiente durante 7 dias, para a contagem de colônias fúngicas.

A análise microbiológica do presente trabalho tem por objetivo identificar possíveis fungos e bactérias que possam ter se desenvolvido na solução de fixação e/ou na solução de conservação.

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística dos dados obtidos foi realizado o teste de Grubbs, com objetivo de verificar se houve diferença estatística entre os métodos de fixação. Utilizando a escala de Likert, foi possível verificar qual dos grupos teve maior preferência pelos alunos. Neste modelo as categorias de respostas possuem 5 níveis que vai desde o “discordo totalmente” até “concordo totalmente”, portanto o respondente especifica o quanto ele concorda ou discorda de determinada afirmação (FEIJÓ *et al.*, 2020). No presente trabalho as notas foram distribuídas de tal forma que, 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem a péssimo, ruim, razoável, bom e ótimo, respectivamente. Na coloração de ambos os órgãos, as respostas, cinza, amarelo, vermelho escuro, vermelho claro e vermelho vivo correspondem na escala de Likert a 1, 2, 3, 4 e 5 respectivamente. Já com relação a textura, as respostas, muito duro, duro, médio, mole e muito mole correspondem, respectivamente, a 1, 2, 3, 4 e 5 na escala de Likert. No caso da identificação de estruturas de ambos os órgãos, as respostas, muito difícil, difícil, médio, fácil e muito fácil, correspondem na escala de Likert a 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 30 de conservação, os órgãos do G2 (**figura 2**), se demonstraram com aspecto mais rígido quando comparado ao G3 (**figura 3**). Os dois grupos apresentaram uma coloração mais cinza, entretanto o G2 apresentou a coloração mais próxima do vermelho vivo, quando comparado ao G3.

Figura 2 – Órgãos do G2 no dia 30 de conservação



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Figura 3 – Órgãos do G3 no dia 30 de conservação



Fonte: arquivo pessoal, 2023.

Por meio da análise estatística foi possível observar que houve diferença significativa ($p=0,0005$) apenas com relação a coloração do rim, os demais aspectos não apresentaram diferença estatística ($p>0,0005$). No caso de atribuição de notas e por meio da escala de Likert foi possível determinar qual a resposta mais escolhida pelos alunos no questionário (tabela 5) e verificar que o G3 foi o grupo que obteve o maior número de nota 5 (tabela 6).

Com relação a análise microbiológica (tabela 7) não houve crescimento na solução de fixação no D7, mas houve baixo crescimento, tanto de fungos, quanto de bactérias, na solução de conservação, sendo que no G2 desenvolveram-se no D30, 50 colônias bacterianas e 2 colônias fúngicas e no D60 houve o crescimento de 1 colônia bacteriana e 3 colônias fúngicas. Com relação ao G3 houve o crescimento de 9 colônias bacterianas e 3 colônias fúngicas no D30, já no D60 houve o crescimento de 1,33 colônias bacterianas e 3,66 colônias fúngicas, portanto é possível observar que em ambos os grupos houve uma diminuição no número de

colônias bacterianas e aumento no número de colônias fúngicas. Segundo Solomon (1975), bactérias como, *Salmonella sp.*, *Pseudomonas sp.* e *Klebsiella sp.* são menos resistentes ao formaldeído do que o *Staphylococcus sp.*, já os fungos se demonstraram mais resistentes do que as bactérias. Isso pode ser observado em ambos os grupos, onde houve uma diminuição do número de colônias bacterianas e aumento no número de colônias fúngicas em SACS30%. Apesar de haver o desenvolvimento de microrganismos nas soluções de conservação, não foi possível identificar odor desagradável ou processo de putrefação. De acordo com Alves Junior (2022), não houve crescimento de microrganismo na solução de SACS30% como meio de conservação nos dias 30 e 60 em cadáveres de cães, tanto em um grupo submetido ao processo de fixação na proporção de 100% formaldeído, quanto no grupo fixado na proporção de 50% de formaldeído e 50% álcool etílico. Entretanto, Zero (2017), mostrou que, em cadáveres de gatos fixados durante diferentes períodos com solução de álcool etílico e conservados em SACS30%, houve baixo crescimento microbiano em todos os momentos, mas sem demonstrar odor desagradável ou putrefação.

Tabela 5 – relação entre a maior porcentagem de resposta escolhida pelos alunos no questionário e sua correspondência na escala de Likert

	G2	G3
M. pectíneo	45,95 % - médio (nota 3)	43,24 – médio (nota 3)
M. papilar	37,84 % – fácil (nota 4)	29,73% - fácil (nota 4)
Miocárdio	37,84 % - Muito fácil (nota 5)	40,54 % - Muito fácil (nota 5)
Região cortical	40,54 % - fácil (nota 4)	40,54 % - Muito fácil (nota 5)
Região medular	40,54 % - Muito fácil (nota 5)	45,95 % - Muito fácil (nota 5)
Coloração – coração	59,46% - Cinza (nota 1)	59,46% - Cinza (nota 1)
Textura – coração	54,05% - Duro (nota 2)	54,05% - Duro (nota 2)
Coloração – rim	35,14% - Cinza (nota 1)	83,75% - Cinza (nota 1)
Textura – rim	48,65% - Médio (nota 3)	40,54% - Médio (nota 3)

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Tabela 6 - quantidade de notas obtidas em diferentes parâmetros

ATRIBUIÇÃO DE NOTAS AOS DIFERENTES GRUPOS		
Notas/Grupos	100% formol (G2)	50% formol e 50% álcool etílico (G3)

Péssimo – 1	2 notas	2 notas
Ruim – 2	0 notas	0 notas
Regular – 3	2 notas	2 notas
Bom – 4	3 notas	2 notas
Ótimo – 5	2 notas	3 notas

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Tabela 7 - número de colônias de bactérias e fungos que se desenvolveram na solução de fixação e conservação nos dias 7, 30 e 60

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA				
	Fixação com 100% formol		Fixação com 50% formol e 50% álcool etílico	
	Bactérias	Fungos	Bactérias	Fungos
Dia 7	X	X	X	X
Dia 30	50 colônias	2 colônias	9 colônias	3 colônias
Dia 60	1 colônia	3 colônias	1,33	3,66
Resultado	Diminuição	Aumento	Diminuição	Aumento

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

7. CONCLUSÃO

Ambos os protocolos de fixação se mostram eficientes para órgãos parenquimatosos e cavitários da espécie suína, já que por meio dos questionários foi possível observar diferença estatística somente com relação à coloração do rim. Pode-se indicar o protocolo de fixação na proporção de 50% de formol e 50% álcool etílico para o ensino da anatomia, já que o G3 obteve o maior número de notas 5 (ótimo). Ambos os grupos se mostraram eficientes com relação ao desenvolvimento de microrganismos na solução de conservação, apesar de que houve o desenvolvimento dos mesmos, a quantidade não foi o suficiente para causar putrefação ou odor desagradável nas peças. Entretanto, faltam muitos estudos sobre métodos de fixação e conservação de modelos anatômicos isolados, tanto em órgãos cavitários, quanto em órgãos parenquimatosos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES JUNIOR, S. S. **Análise biomecânica em cadáveres de cães submetidos a fixação por meio de diferentes protocolos e análise microbiológica da solução de conservação visando ao ensino da anatomia e da cirurgia veterinária.** 2022. 52p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BARBOSA, L. G. V.; FERREIRA, L. M. M.; VASCONCELOS, L. C.; RODRIGUES, G. A. T. R.; BARRETO, J. E. F.; MOURA, J. R. S.A. Peças anatômicas e sua influência no processo ensino-aprendizagem. **Encontros universitários da UFC**, v. 4, n. 4, p. 3560, 2019.

BRASIL. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 3.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. p. 290.

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.

BRENNER, E. Preservação do corpo humano – velhas e novas técnicas. **Revista de Anatomia**, v. 224, n. 3, p. 316-334, 2014.

CALAMARES NETO, J.; COLOMBO, T.E. Isolation and identification of filamentous fungi in anatomical parts preserved formol. **Journal of the Health Sciences Institute**, v. 33, n.3, p. 218-222, 2015.

CASAL, M.; SCHULLER, D.; RODRIGUES, G.; PAIS, C. **Preparação de culturas microbianas**. In CASAL, Margarida, coord. – “Microbiologia e genética molecular microbiana: manual de laboratório”. [S.l.]: Copissaurio, 2004. Cap. 3, p. 9-21.

CIORLIA, L. A. de. S.; ZANETTA, D. M. T. Hepatite C em profissionais da saúde: prevalência e associação com fatores de risco. **Revista Saúde Pública**, São Paulo – SP, v. 41, n. 2, p. 229-35, 2007.

COELHO, R. R. R.; **Técnicas de isolamento e contagem de microrganismos**. In: VERMELHO, A.B, et al. Práticas de microbiologia. 2. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. Cap. 5, p. 90-103.

CURY, F. S. **Elaboração laboratorial padrão em anatomia animal e técnicas anatômicas**. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CURY, F. S.; CENSONI, J. B.; AMBRÓSIO, C. E. Técnicas anatômicas no ensino da prática animal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 688-696, 2013.

FEIJÓ, A. M.; VICENTE, E. F. R.; PETRI, S.M. O uso das escalas de likert nas pesquisas de contabilidade. **Revista gestão organizacional**. v. 13, n. 1, p. 2741, 2020.

FONTOURA, E.L.L.; MELO, S.T.; GOMES, C. R. G.; MELLO, J.M. Conservação de peças anatômicas: vantagens e desvantagens de diferentes métodos. **Revista Uningá**, v. 57, n. 2, p. 34-46, 2020.

IAMARINO, L.Z.; OLIVEIRA, M.C.; ANTUNES, M.M.; OLIVEIRA, M.; RODRIGUES, R.O.; ZANIN, C.I.C.B; SCHIMILE. M.; LIMA, A.A. Nitratos em Produtos Cárneos Enlatados e/ou Embutidos. **Gestão em Foco**, n. 07, p. 246251, 2015.

INCA-Instituto Nacional de Câncer. **Formol ou formoldeído: banco de dados**, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/solventes/formol>>. Acesso em: 27/12/2022.

KARAM, R. G.; CURY, F. S.; AMBRÓSIO, C. E.; MANÇANARES, C. A. F. Uso da glicerina para substituição do formaldeído na conservação de peças anatômicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 7, p. 671-675, 2016.

KIMURA, A. K. E.; CARVALHO, W. L. **Estuda da relação custo x benefício no emprego da técnica de glicerinação em comparação com a utilização da conservação por formol**. 2010. p. 30. Trabalho de conclusão de curso de extensão em higiene ocupacional – Universidade estadual paulista, Araraquara – SP.

LIMA, G. T.; BARBOSA, F.; BARRO, M.F.M.S; AIRES, P.S.; CARDOSO, S.H. **Avaliação de meios de cultura para fungos com diferentes tipos de açúcares**. Disponível em: <<https://propi.iftto.edu.br/ocs/index.php/jice/6jice/paper/viewFile/7115/3392>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2022.

LIPPI, I.C.; QUEIROZ, A. B. P. S.; SMARGIASSI, N.F.; FECHIS, A. D. S.; ROCHA, T. A. S. S.; OLIVEIRA, F. S. Biomechanical analysis of jejunum of dogs' corpses subjected to fixation in formaldehyde and preservation in sodium chloride aqueous solution. **Acta scientiae anatômica**, v.1, n.4, p. 248-253, 2020.

NUNES, T. C.; OLIVEIRA, F. S.; GAMON, T. H. M.; GUASTALLI, B. H. L.; CARMO, L.G.; DEL QUIQUI, E. M. Análise da textura de músculos peitorais submetidos à fixação e conservação em álcool. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 48, n. 6, p. 464-467, 2011.

OLIVEIRA, F. S. Assessing the effectiveness of 30% sodium chloride aqueous solution for the preservation of fixed anatomical specimens: a 5-year follow-up study. **Journal of Anatomy**, v. 225 n. 1, p. 118-121, 2014.

OLIVEIRA, I. M.; MINDÊLO, M. M. A.; MANTINS, Y. O.; FILHO, A. R. S. Análise de peças anatômicas preservadas com resina de poliéster para estudo em anatomia humana. **Revista do colégio brasileiro de cirurgões**, v. 40, n. 1, 2013.

PEREIRA, N.; CARDOZO, M.V.; ROCHA, T.A.S.S.; ÁVILA, F.A.; MACHADO, M.R.F.; OLIVEIRA, F.S. Microbiological analysis of a new anatomical specimen preparation technique for use in veterinary surgery. **Semina – Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6, p. 3099-3106, 2019.

PIRES, J. G. **Comparação dos meios de cultura e das técnicas de quantificação de bactérias e fungos em reservatórios e tubulações de água de equipos odontológicos**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 2014, 120p.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 3ª ed. Vitória: GM gráfica e editora, 2010. p. 269.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 3º ed. Vitória: Própria, 2005. Cap. 2, p. 61-62.

SOLOMON, W.R. Assessing fungus prevalence in domestic interiors. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.56 n.3 p.235-242, 1975.

SOUZA, J. V. M. D.; DAMBROS, M. C.; PAULINO, T. R.; GONÇALVES, G. R.; GRECCO, L. H. Cadáveres quimicamente preservados com solução de larssen modificada – um método alternativo de conservação. **Interamerican journal of medicine and helth**, v. 3, 2020. Disponível em: <<https://www.iajmh.com/iajmh/article/view/10.31005.iajmh.v3i0.106>>. Acesso em: 19/03/2023.

SPAZIANI, A. O.; FRANCISCO, C.S.V.; ANDREANI, G.; CAETANO, N.M.; CARVALHO, B.K.; FRANCISCO, J.S.V.; TALIARI, J.D.S.; PEREIRA, A.M. Formalização e glicerinizacão: estudo de preferência de técnica de conservação anatômica por acadêmicos. In: Jornada Odontológica da Unicastelo, VIII, 2016, Fernandópolis – São Paulo. **Anais...**, 2016. p. 31.

YAZDANPANA, Y.; DE CARLI, G.; MIGUERES, B.; LOT, F.; CAMPINS, M.; COLOMBO, C.; THOMAS, T.; DEUFFIC-BURBAN, S.; PREVOT, M. H.; DOMART, M.; TARANTOLA, A.; ABITEBOUL, D.; DENY, P.; POL, P.; DESENVLOS, J.C.; PURO, V. Fatores de risco para a transmissão do vírus da hepatite C para profissionais de saúde após exposição ocupacional: um estudo europeu de controle de caso. **Doenças Infecciosas Clínicas**, v. 41, n. 10, p. 1423–1430, 2005.

ZERO, R. C. **Análise biomecânica de pele e jejuno de cadáveres de gatos fixados em álcool e conservados em solução aquosa de cloreto de sódio 30% visando ao ensino da técnica cirúrgica**. 2017. 59p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.