

Biociência Animal

Alécio Matos Pereira
Tairon Pannunzio Dias e Silva
Sara Silva Reis
(Organizadores)



Biociência Animal

Alécio Matos Pereira
Tairon Pannunzio Dias e Silva
Sara Silva Reis
(Organizadores)



2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
B615	Biociência animal [recurso eletrônico] / Organizadores Alécio Matos Pereira, Tairon Pannunzio Dias e Silva, Sara Silva Reis. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-785-7 DOI 10.22533/at.ed.857192811 1. Biociência. 2. Zoologia. I. Pereira, Alécio Matos. II. Silva, Tairon Pannunzio Dias e. III. Reis, Sara Silva. CDD 590
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro de “Biociência Animal” une várias abordagens da utilização do animal para desenvolver o bem-estar humano, ciência animal e segurança alimentar. É um livro versátil que tem 7 capítulos e vários colaboradores especializados na área da ciência animal.

São abordados em seus capítulos assuntos como equoterapia, métodos alternativos para conservação de peças anatômicas, ação da melatonina e do estrógeno sobre o crescimento do tumor e métodos de avaliação da qualidade de carne moída além de outros temas.

A equoterapia, é um método terapêutico que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiência e/ou com necessidades especiais alcançando excelentes resultados no desenvolvimento da psicomotricidade e inclusão de jovens com necessidades especiais.

A busca por alternativas ao formol é fundamental para diminuir o seu uso, visto que é uma substância tóxica para o ser humano. Um olhar sobre alternativas para entender o processo mitótico que leva o crescimento dos tumores faz desse capítulo uma fonte para verificar a influência da melatonina e estrógeno no crescimento desse tumor.

O crescimento populacional e a necessidade por alimentos que atendam a crescente demanda, imprime o uso de alternativas alimentares na produção animal. Nesse contexto, o estudo do uso da silagem de grão úmido de milho na alimentação de bovinos de corte torna-se assunto fundamental para o avanço da capacidade produtiva dos animais e rentabilidade do setor, principalmente nos confinamentos.

Um país de mais de 210 milhões de habitantes, com uma demanda crescente por produtos de origem animal, requer um olhar preciso sobre os caminhos da produção dos produtos de origem animal. O capítulo métodos de avaliação da qualidade de carne moída lança um olhar a microbiologia e aos aspectos físico-químicos desse produto tão utilizado na cozinha brasileira

Este livro é destinado a promover fonte de ensino para os estudantes da ciência animal, apresentando uma abordagem eficiente sobre temas relevantes nessa área e enriquecendo em conhecimentos os que minuciosamente estudarem seus capítulos.

Alécio Matos Pereira
Tairon Pannunzio Dias e Silva
Sara Silva Reis

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“UM NOVO OLHAR SOBRE QUATRO PATAS: EQUOTERAPIA”	
Jullyana de Souza Silva	
Amanda Melo Sant'anna Araújo	
Eric Francelino Andrade	
Débora Ribeiro Orlando	
Tânia Pires da Silva	
Claudinete da Assunção Ramos Penha	
Camila Fernandes Oliveira	
Bruna Maria Braga Teixeira	
Igor Vitor Alcântara Calmon	
Karolline Aires da Costa	
Lun Miranda Sales	
Karielly Amaral Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.8571928111	
CAPÍTULO 2	10
AÇÃO DA MELATONINA E DO ESTRÓGENO SOBRE O CRESCIMENTO DO TUMOR DE EHRLICH EM CAMUNDONGOS SWISS	
Danielle Dutra Pereira	
Wanessa Noadya Ketry de Oliveira	
Priscila Maria do Santos Oliveira	
Laíse de Souza Elias	
Jeine Emanuele Santos da Silva	
Thaís Heloise da Silva Almeida	
George Chaves Jimenez	
Joaquim Evêncio Neto	
DOI 10.22533/at.ed.8571928112	
CAPÍTULO 3	23
AVALIAÇÃO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS E SUAS APLICAÇÕES CONSCIENTES NO LABORATÓRIO DE ANATOMIA ANIMAL	
Mariana Biscaro Zófoli	
Jorge Gonçalves Pires	
Camila Ramos De Oliveira Nunes	
Ana Bárbara Freitas Rodrigues	
Stefany Martins De Almeida	
Gina Nunes Teixeira	
Leonardo Siqueira Glória	
Raphael Weller Ferreira Menassa	
DOI 10.22533/at.ed.8571928113	
CAPÍTULO 4	39
CARACTERÍSTICAS ÓSSEAS DE CODORNAS JAPONESAS EM POSTURA SUPLEMENTADAS COM 1,25-DIHIIDROXIVITAMINA-D ₃ -GLICOSÍDEO DE ORIGEM VEGETAL	
Christiane Silva Souza	
Maria Goreti de Almeida Oliveira	
Sérgio Luiz de Toledo Barreto	
Flávio Medeiros Vieites	
Arele Arlindo Calderano	
DOI 10.22533/at.ed.8571928114	

CAPÍTULO 5	51
IDENTIFICAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GENÉTICA E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DA RAÇA GIROLANDO NO ESTADO DO AMAZONAS	
Léo Fernando de Faria Salgado	
DOI 10.22533/at.ed.8571928115	
CAPÍTULO 6	61
MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNE MOÍDA	
Maria Santos Oliveira	
Felicianna Clara Fonsêca Machado	
Gladiane dos Santos Nunes	
Cristiano Pinto de Oliveira	
Natylane Eufransino Freitas	
Helga Germana de Sousa Ribeiro	
Juanna D'arc Fonsêca dos Santos	
Laíze Falcão de Almeida	
Vanusa Castro de Sousa	
Samara de Castro Sousa	
Larissa Maria Feitosa Gonçalves	
Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.8571928116	
CAPÍTULO 7	83
USO DE SILAGEM DE GRÃO ÚMIDO DE MILHO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE	
Kárito Augusto Pereira	
Renata Vaz Ribeiro	
Otávio Augusto Martins Oliveira	
Thais Marques Santana	
Alliny das Graças Amaral	
Natalia de Avila Soares	
Mariane Rodrigues Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.8571928117	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	94
ÍNDICE REMISSÍVO	95

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS E SUAS APLICAÇÕES CONSCIENTES NO LABORATÓRIO DE ANATOMIA ANIMAL

Mariana Biscaro Zófoli

Doutoranda

E-mail: marianazofoli@hotmail.com

Jorge Gonçalves Pires

Químico colaborador

Camila Ramos De Oliveira Nunes

Doutoranda

Ana Bárbara Freitas Rodrigues

Professora, Msc, Dsc

Stefany Martins De Almeida

Aluna de Graduação

Gina Nunes Teixeira

Técnica de nível superior

Leonardo Siqueira Glória

Professor, Msc, Dsc

Raphael Weller Ferreira Menassa

Aluno de Graduação. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro/UENF – Campos dos Goytacazes/RJ

RESUMO: O formaldeído é utilizado nos laboratórios de anatomia como um fixador e conservante padrão, apesar de sua toxicidade ser reconhecida. Esse trabalho avaliou diferentes conservantes, como uma alternativa ao uso do formol e a viabilidade desses métodos alternativos para conservação de peças anatômicas na Seção de Anatomia Animal, tendo como parâmetros a preservação morfológica

das peças. Foram utilizadas estômagos, rins e pulmões de suíno. Estas foram devidamente lavadas, dissecadas, pesadas, mensuradas (comprimento e largura) e fixadas em solução de formol a 10% por 48 horas. Depois de fixadas, as peças foram transferidas para as soluções conservadoras, onde foram mantidas, sob avaliação, por um período de três meses. As soluções testadas foram: formol em gel 10%, formol em gel 15%, álcool em gel 70% e técnica de glicerinação (com glicerina loira). Estas foram comparadas com a solução controle de formol aquoso a 10%. As peças glicerizadas e as conservadas em álcool em gel 70% obtiveram uma mudança de consistência, discreta alteração morfométrica, porém sem alterações morfológicas. O método de glicerinação se mostrou mais viável em relação ao uso do formol, pois é um meio atóxico, proporcionando assim um melhor ambiente laboral, além de facilitar o armazenamento das peças, estas, apresentaram uma coloração mais amarelada, devido à glicerina loira. O estudo mostrou que a solução de formol em gel 10%, se mostrou menos volátil em relação aos demais grupos que continham formol em sua constituição, neste sentido se mostra necessário novas pesquisas na área de biossegurança laboral com o intuito de comprovar a substituição do formol aquoso

pelo formol em gel.

PALAVRAS-CHAVE: formaldeído, glicerina loira, volatilização .

ABSTRACT: Formaldehyde is used in anatomy laboratories as a standard fixative and preservative, although its toxicity is recognized. This study evaluated different preservatives as an alternative to the use of formaldehyde and the viability of these alternative methods for the conservation of anatomical specimens in the Animal Anatomy Section, using as parameters the morphological preservation of the specimens. Stomachs, kidneys and pig lungs were used. They were properly washed, dissected, weighed, measured (length and width) and fixed in 10% formaldehyde solution for 48 hours. After being fixed, the pieces were transferred to the conservative solutions, where they were kept under evaluation for a period of three months. The solutions tested were: 10% gel formaldehyde, 15% gel formaldehyde, 70% gel alcohol and glycerination technique (with blond glycerin). These were compared with 10% aqueous formaldehyde control solution. Glycerin parts and those stored in alcohol in gel 70% obtained a change in consistency, slight morphometric alteration, but without morphological changes. The glycerination method proved to be more viable in relation to the use of formaldehyde, as it is a non-toxic medium, thus providing a better working environment, in addition to facilitating the storage of the pieces, they presented a more yellowish color due to the blond glycerin. The study showed that the 10% gel formaldehyde solution was less volatile than the other groups that contained formaldehyde in its composition, so further research is needed in the area of occupational biosafety in order to prove the replacement of aqueous formaldehyde by formaldehyde gel

KEYWORDS: formaldehyde, Fluoral P, blond glycerin, polymer.

INTRODUÇÃO

Os laboratórios de anatomia recebem, para estudo, cadáveres inteiros, parte destes ou vísceras isoladas. Esses materiais são fixados para evitar a deterioração dos tecidos e preservar os elementos úteis aos estudos. A função da fixação é manter os tecidos firmes, insolúveis e protegidos contra a deterioração (RODRIGUES, 1998). A fixação através do formol é a técnica mais utilizada para a conservação de espécimes. O formaldeído é o fixador e conservante mais utilizado, comumente em solução aquosa a 10%. Por ser barato e penetrar rapidamente nos tecidos é amplamente utilizado nos laboratórios de anatomia.

Produzido através da oxidação catalítica do metanol o formaldeído é encontrado no ambiente na forma gasosa. Apesar de ser um dos fixadores mais comumente empregados no Brasil juntamente com o álcool etílico, glicerina e fenol, o formaldeído é muito volátil e tóxico, e quando inalado ou ingerido, ou em contato

direto com a pele, torna-se irritante para as mucosas e conjuntivas ocular.

Mais de 90% do formaldeído inalado é absorvido no trato respiratório superior, podendo também penetrar pela via dérmica (VIEGAS, et al., 2010). Em 1995, a Agência Internacional do Câncer (IARC, 2006) classificou o formol como cancerígeno e teratogênico (INCA, 2015).

Frente à formolização, principal técnica de fixação e conservação de peças, surgem métodos alternativos como a solução de formol gelificada e a glicerinação. A solução de formol em gel minimiza a formação de vapores pelo “aprisionamento” da molécula de aldeído ao agente gelificante, além disso, são capazes de manter as propriedades de fixação e conservação associado à baixa toxicidade (ARAÚJO, 2009).

Os protocolos de glicerinação que se baseiam na associação de glicerina e álcool absoluto têm como vantagens a leveza que as peças adquirem no processo de conservação, a preservação da morfologia das mesmas o mais próximo da forma original e a aquisição de peças com coloração mais claras que facilitam a identificação de várias estruturas de difícil visualização. Além disso, a glicerina é 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).

Tratando-se de ambientes insalubres, a preocupação com a saúde é extremamente importante e isso se enquadra perfeitamente nos laboratórios de anatomia (VERONEZ, et al., 2010). O objetivo geral deste trabalho é avaliar a viabilidade de métodos alternativos para fixação e conservação de peças anatômicas na seção de anatomia animal, tendo como parâmetros a preservação morfológica das peças e a biossegurança laboral.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de trabalho

O referido trabalho foi realizado na Seção de Anatomia Animal do Laboratório de Morfologia e Patologia Animal (LMPA/CCTA) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). As experimentações ocorreram nos laboratórios de Microbiologia, de Morfologia e Patologia Animal (LMPA) Morfologia, Ciências Químicas Wilson Gazotti Jr – LCQUI; e dependências da Seção de Anatomia Animal

(SAA).

Dados amostrais

Após o abate dos suínos no Frigorífico PAJAM – LTDA, no distrito de Itaocara/RJ, de acordo com as normas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA), sob Inspeção Estadual, foram coletados 15 estômagos, 15 rins e 15 pulmões, totalizando 45 peças. Estas foram identificadas e armazenadas isoladamente em sacos transparentes e transportadas em caixas térmicas até a seção de Anatomia Animal SAA/LMPA.

Para escolha das vísceras levou-se em consideração o volume e as características intrínsecas de cada uma. Sendo assim, caracterizamos, comparativamente, o rim como uma víscera de menor volume e de estrutura compacta; o estômago, de volume médio e constituição oca e o pulmão como uma víscera de volume grande e aerada.

Processamento das Peças

Após a chegada na Seção de Anatomia Animal as peças passaram por diferentes processos: dissecação, lavagem em água corrente e escoamento (por 1h) para a retirada do excesso de água e em seguida as mesmas foram pesadas em balança eletrônica (Balmak Tríplice ELP – 6/15/30) e mensuradas, com fita métrica, em relação ao seu comprimento e largura. Finalmente foram fixadas em solução de formol a 10% por 48 horas em temperatura ambiente.

Na etapa de conservação das vísceras foram testadas quatro diferentes soluções: o formol em gel 10% (G2) - em processo de patente, formol em gel 15% (G3) - em processo de patente, álcool em gel 70% (G4) e técnica de glicerinação modificada (G5). Comparadas com o formol aquoso 10% (G1).

Após o escoamento, as peças dos grupos: G1, G2, G3 e G4, foram diretamente imersas em seus meios conservantes, com volume pelo menos 10 vezes maior que o das peças. As peças do G5 passaram pelo processo de glicerinação. Após o escoamento, estas foram imersas em álcool 70% por um período de sete dias, após a retirada escoamento por 30 minutos e em seguida imersas na glicerina loira e álcool etílico 95%, na proporção de 1:2. Nesta solução as peças ficaram imersas por quinze dias, seguidas de escoamento por 8 horas. Retirado o excesso de solução, as mesmas foram armazenadas novamente em suas cubas hermeticamente fechadas, sem qualquer solução. A partir do momento em que todas as peças estavam em seus respectivos conservantes, iniciou-se as avaliações tanto das peças quanto das soluções, por um período de noventa dias.

Desta forma, os seguintes parâmetros relacionados às soluções conservadoras foram avaliados: pH, turbidez, alteração de cor, alteração de odor, presença de precipitado, e presença de contaminantes. Já para as vísceras conservadas nas soluções testes foram feitas avaliações relacionadas à: morfologia, morfometria, peso, consistência, alteração de coloração, presença de manchas, presença de contaminantes e sinais de autólise.

Inicialmente as avaliações foram realizadas 24h, 48h e 72h após a permanência das vísceras nas soluções conservadoras, e passaram a ser realizadas semanalmente durante 90 dias.

Volatilização das peças

Após o período de 90 dias de avaliação realizou-se a mensuração dos níveis de formol presente no ambiente laboral. O reagente aqui proposto para avaliar qualitativamente a liberação de formaldeído em amostras líquidas e gasosas é o Fluoral P, preparado pela reação de 0,3 mL de ácido acético, 0,2 mL de acetilacetona (bidestilada) e 15,4 g de acetato de amônio, completando-se o volume para um balão de 100,0 mL com água deionizada. Este reagente, quando estocado sob refrigeração e em frasco escuro, pode ser usado satisfatoriamente por até 60 dias (PINHEIRO, 2004).

Para mensurar essa volatilização, utilizou-se 25 cartuchos Strata® SI-1 Silica (55 μ m, 70 A) 200mg / 3 mL, Tubes – Phenomenex, impregnados com 5,0 mL de Fluoral P.

O ambiente escolhido para mimetizar uma sala de aula, foi uma capela com as seguintes dimensões: 45 cm de largura; 65 cm de comprimento e 68 cm de altura. O cartucho ficava preso a uma garra com o auxílio de um suporte universal, na altura de 30 cm da base, posicionado no centro da capela antes de cada medição é preciso calibrar o fluxo de ar que passa pelo cartucho para se saber o volume amostrado no interior da capela e pra isso utilizou-se o bolhômetro, que serviu para medição e ajuste da vazão na amostragem.

Com o cartucho já calibrado faz-se a medição do branco, com a capela sem as peças. O cartucho é preso na garra dentro da capela. Ao ligar a bomba conta-se cinco minutos, passado o tempo o cartucho é retirado, identificado, enrolado em papel alumínio e acondicionado dentro de um saco plástico na caixa térmica.

Coloca-se na capela as peças referentes ao grupo a ser avaliado (G5), e conta-se o tempo de cinco minutos. passado o tempo o cartucho é retirado, identificado, enrolado em papel alumínio e acondicionado dentro de um saco plástico na caixa térmica. Repete-se esses processos por mais 4 vezes. Acabada as medições as peças são retiradas e a capela é limpa com papel absorvente. Coloca-se um

ventilador ligado diretamente na janela da capela, para que ocorra a circulação de ar dentro da mesma.

Essa ventilação tem uma duração de trinta minutos, após esse tempo repete-se os onze passos novamente com o grupo seguinte, no caso G4, depois G3, G2 e G1. Após as medições de volatilização, os cartuchos são transferidos para a geladeira e espera-se pelo menos 12 horas para se dar início a eluição e leitura dos cartuchos.

Esta fase é muito simples. Os cartuchos são colocados na câmara de vácuo (Manifold, Supelco) e eluídos com 5 mL de Fluoral P. Após a eluição a leitura de fluorescência é feita no espectrofotômetro (Cary, Varian) que dará como resultado a quantidade de fluorescência na amostra.

Análise estatística

Foi realizada a análise utilizando a teoria dos modelos lineares generalizados para as variáveis de morfologia, consistência, coloração, presença de precipitado, alteração de cor utilizando a distribuição Binária, e para as variáveis pH e turbidez foram utilizadas as distribuições lognormal e gama respectivamente. Para tanto, foi utilizado o procedimento GLIMMIX do software Statistical Analysis System (SAS System, Inc., Cary, NC, USA), e em caso de diferença significativa, foi aplicado o teste de Tukey.

Em relação às variáveis peso e morfometria foram analisadas com uso de modelos mistos com o procedimento PROC MIXED do software Statistical Analysis System (SAS System, Inc., Cary, NC, USA), e em caso de diferença significativa, foi aplicado o teste de Tukey.

RESULTADOS

Consistência

As peças foram analisadas em relação à consistência, coloração, morfometria, massa e morfologia. Na etapa de conservação das vísceras foram testadas quatro diferentes soluções: o formol em gel 10% (G2), formol em gel 15% (G3), álcool em gel 70% (G4) e técnica de glicerinação (G5), que foram comparadas a com o grupo controle composto de solução aquosa de formol a 10% (G1).

Para melhor comparação as peças deveriam apresentar uma consistência normal, ou seja, consistência tão firme quanto à peça em estado natural, tendo uma dureza levemente aumentada devido à fixação no formol, característica essa atribuída ao grupo G1.

Os estômagos dos grupos G2, G3 e G4 apresentaram uma consistência normal, sem perder a elasticidade natural da peça, já as peças do G5 apresentaram uma consistência 'emburrachada', o que é normal para peças glicerinadas. Em comparação ao grupo G1.

Os rins dos grupos G2, G3 apresentaram uma consistência normal, as peças do G4 apresentaram uma consistência friável, susceptível à rachadura. O grupo G5 apresentou uma consistência firme e endurecida, o que é normal para peças glicerinadas. Em comparação ao grupo G1.

Os pulmões dos grupos G2, G3 apresentaram uma consistência normal, sem perder a elasticidade natural, já as peças do G4 apresentaram uma consistência flácida, porém levemente elástica. O grupo G5 apresentou uma consistência 'emburrachada' e levemente menos aerada, o que é normal para peças glicerinadas. Em comparação ao grupo G1.

Coloração

As imagens 1,2 e 3 foram tiradas no dia 90 com as peças lado a lado para melhor visualização dos resultados, podemos observar que não houve mudança de coloração entre os grupos G2 e G3, já grupo G4 apresentou uma sutil coloração amarelada, possivelmente causada pelo álcool presente em seu meio conservante. No grupo G5 observamos uma coloração amarelada mais evidente, já que nesta utilizou-se a glicerina loira, caracterizando esta coloração nas peças. Para as avaliações foi levado em consideração a coloração de cada peça e suas particularidades. . As peças foram comparadas com o grupo controle (G1).



Imagem 1: Coloração apresentada pelos estômagos devido aos seus respectivos, meios conservantes. G5: glicerinção; G4: álcool em gel 70%; G3: formol aquoso 15%; G2: formol em gel 10% e G1: formol aquoso 10%.

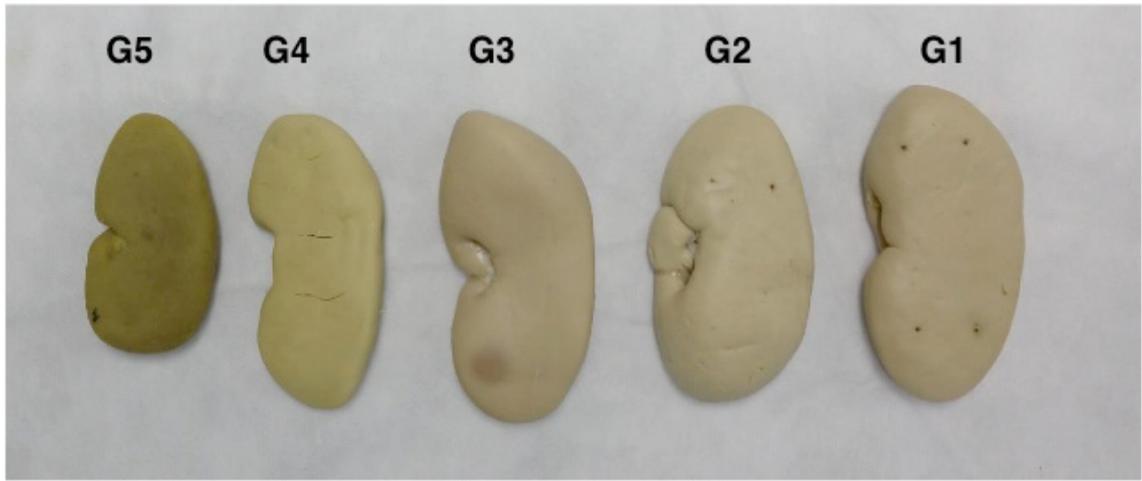


Imagem 2: Coloração apresentada pelos rins devido aos seus respectivos, meios conservantes. G5: glicerinação; G4: álcool em gel 70%; G3: formol aquoso 15%; G2: formol em gel 10% e G1: formol aquoso 10%.



Imagem 3: Coloração apresentada pelos pulmões devido aos seus respectivos, meios conservantes. G5: glicerinação; G4: álcool em gel 70%; G3: formol aquoso 15%; G2: formol em gel 10% e G1: formol aquoso 10%.

Realizou-se também análises visuais em relação à presença de manchas, presença de contaminantes e sinais de autólices nas peças. Todas as análises realizadas durante os noventa dias de avaliação obtiveram resultado negativo, corroborando com a coloração resultante.

Através do Gráfico 1 é possível identificar que os estômagos conservados nas soluções G1, G2 e G3 apresentaram redução em suas dimensões (comprimentos e larguras), caracterizando um processo de contração celular promovido pelas soluções que possuem formol em suas constituições. O G4 por sua vez demonstrou uma pequena redução no valor da largura que, de igual forma, ao estômago do G5 sofreu um processo de desidratação em função da presença de álcool em suas formulações, neste caso acarretando uma redução tanto no comprimento quanto na largura.

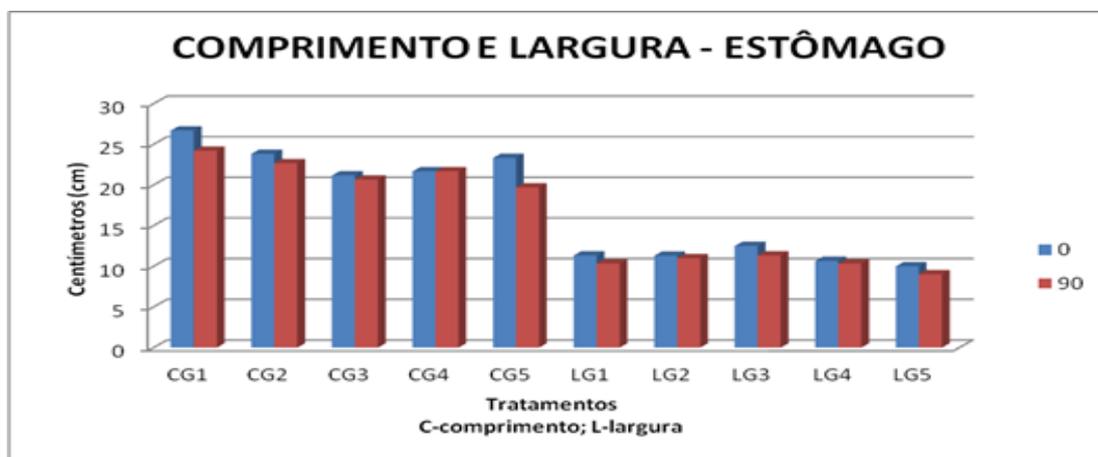


Gráfico 1: Média do comprimento e largura de estômagos (n=03), conservados em diferentes soluções: G1: solução aquosa de formol 10%; G2: solução de formol em gel 10%; G3: solução de formol em gel 15%; G4: Solução de álcool em gel 70% e G5: técnica de glicerinação modificada. C - comprimento; L - largura; Tempo inicial - 0 dia; tempo final - 90 dias.

Apesar da redução no valor de comprimento e largura dos estômagos conservados em G1, podemos observar um aumento em relação ao valor de sua massa, caracterizando a incorporação da solução aquosa de formol 10%. Já a massa dos estômagos conservados em G2 e G3 não apresentaram alteração provavelmente em função da maior dificuldade de penetração do formol em gel. Os estômagos dos G4 e G5 perderam massa em função da desidratação causada pela presença de álcool existente na constituição das soluções do G4 e G5 (Gráfico 2).

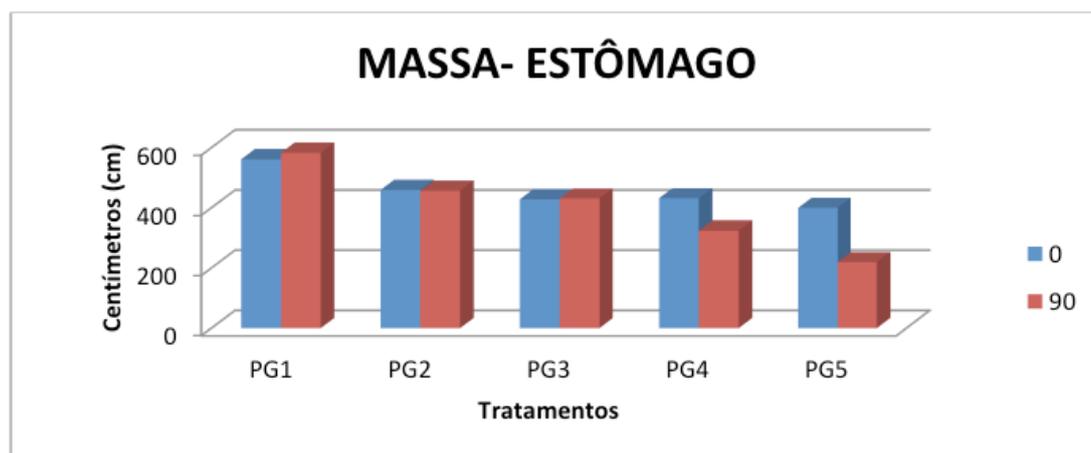


Gráfico 2: Média da massa dos estômagos (n=03), conservados em diferentes soluções: G1: solução aquosa de formol 10%; G2: solução de formol em gel 10%; G3: solução de formol em gel 15%; G4: Solução de álcool em gel 70% e G5: técnica de glicerinação modificada. C - comprimento; L - largura; Tempo inicial - 0 dia; tempo final - 90 dias.

A avaliação morfométrica do rim nos evidencia dados referentes a redução tanto no comprimento quanto na largura dos rins acondicionados em G1, G4 e G5. Em G2 e G3, apesar das peças apresentarem um aumento no valor do comprimento das peças, existiu uma diminuição nos valores referentes à largura dos mesmos

(Gráfico 3).

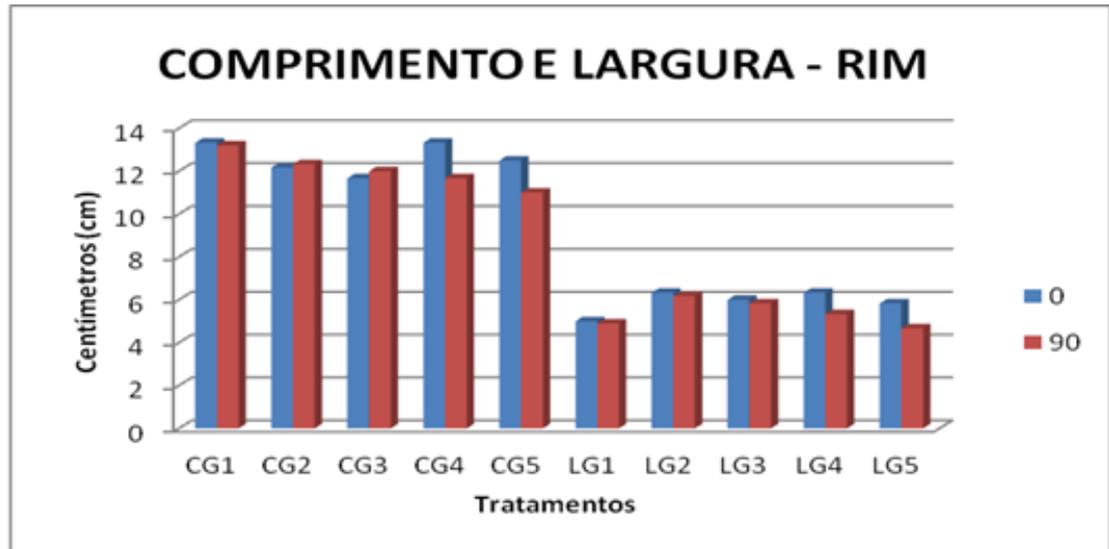


Gráfico 3: Média do comprimento e largura de rins (n=03), conservados em diferentes soluções: G1: solução aquosa de formol 10%; G2: solução de formol em gel 10%; G3: solução de formol em gel 15%; G4: Solução de álcool em gel 70% e G5: técnica de glicerinação modificada. C - comprimento; L - largura; Tempo inicial - 0 dia; tempo final - 90 dias.

A redução em relação ao comprimento e a largura dos rins conservados em G1 também se repetiu em função da massa, da mesma forma, que em G4 e G5. A desidratação causada pela presença de álcool nestas duas últimas soluções acarretaram a redução da massa dos rins. No caso de G2 e G3, a presença dos polímeros para gelificação das referidas soluções pode ter acarretado a aumento na massa dos referidos rins (Gráfico 4).

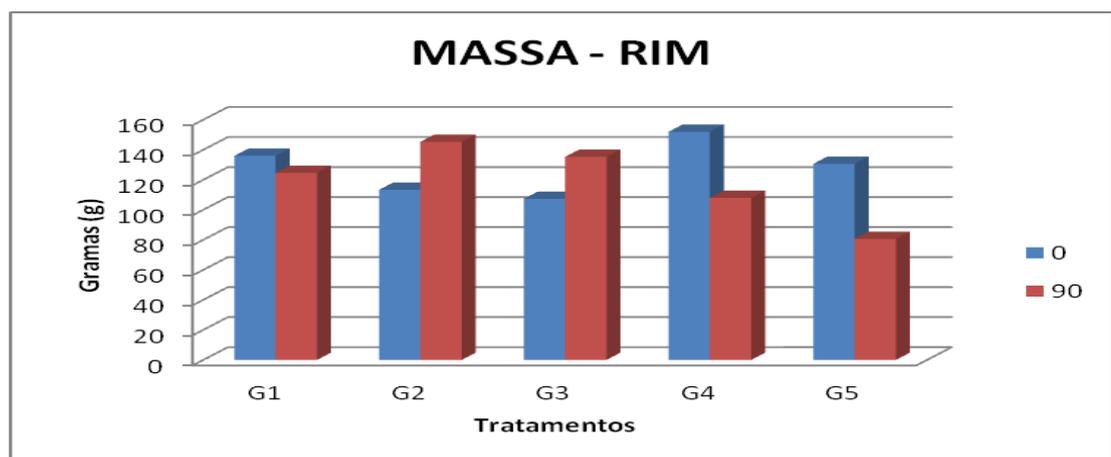


Gráfico 4: Média da massa dos rins (n=03), conservados em diferentes soluções: G1: solução aquosa de formol 10%; G2: solução de formol em gel 10%; G3: solução de formol em gel 15%; G4: Solução de álcool em gel 70% e G5: técnica de glicerinação modificada. Tempo inicial - 0 dia; tempo final - 90 dias.

No gráfico 5 é possível observar uma redução no valor de comprimento e

largura para as peças dos grupos G1, G2, G4 e G5, a penas os pulmões do G3, apresentaram aumento no comprimento. Em relação à largura, todos apresentaram uma redução nas medidas .

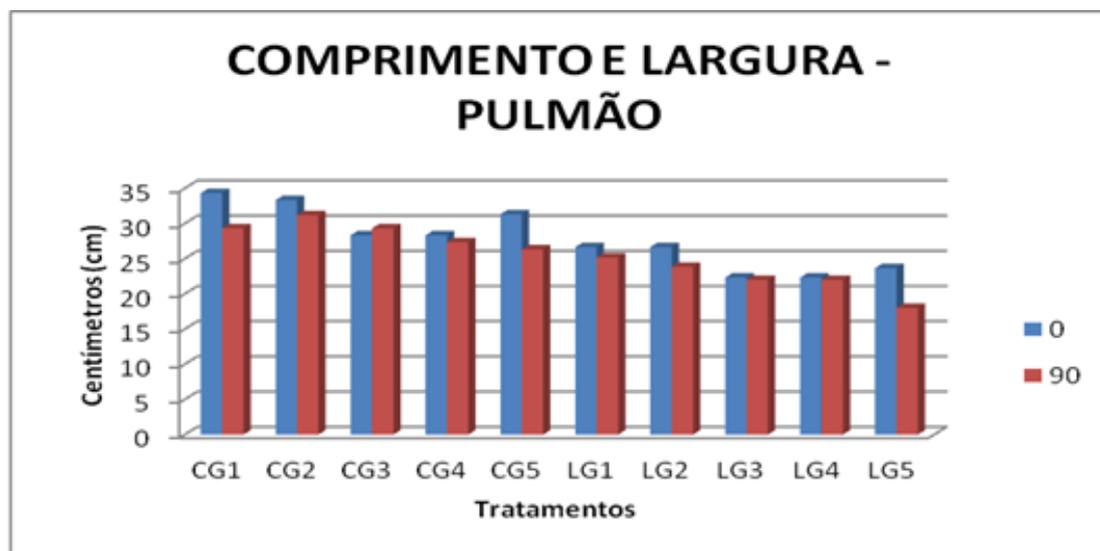


Gráfico 5: Média do comprimento e largura de pulmão (n=03), conservados em diferentes soluções: G1: solução aquosa de formol 10%; G2: solução de formol em gel 10%; G3: solução de formol em gel 15%; G4: Solução de álcool em gel 70% e G5: técnica de glicerinação modificada. C - comprimento; L - largura; Tempo inicial - 0 dia; tempo final - 90 dias.

Em relação à massa das referidas peças, G1, G2, G4 e G5 tiveram o mesmo comportamento, uma diminuição na massa. No caso do G3 o aumento na massa pode ser explicado pela presença de gel em uma solução que contém 50% a mais de formol em comparação a solução do G2. Neste sentido, sugere-se que a maior concentração de formol em uma solução gelificada possivelmente acarreta um aumento na massa em função da incorporação do formol na superfície de uma estrutura aerada.

Mesmo macroscopicamente, foi possível observar uma redução nos diâmetros das cavidades alveolares nos pulmões conservados em G2. O maior peso molecular dado pela adição do gel à formalina provavelmente acarretou uma maior susceptibilidade desse tipo de tecido aerado a sofrer compressão. Resultados semelhantes foram verificados por Araújo (2009) em experimentação realizada com formol em gel 10% para fixação de pequenas biopsias pulmonares (Gráfico 6).

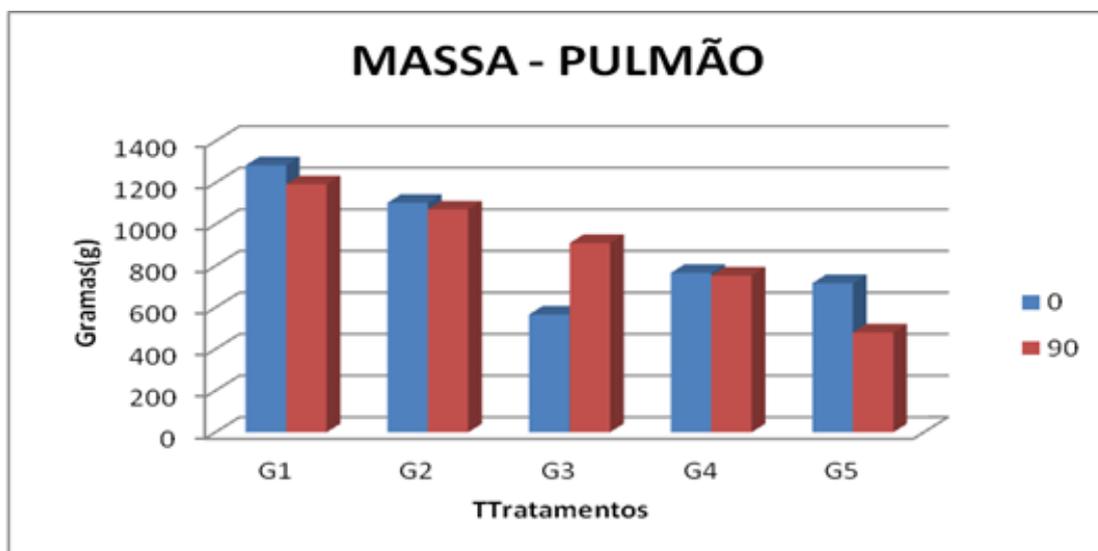


Gráfico 6: Média da massa dos pulmões (n=03), conservados em diferentes soluções: G1: solução aquosa de formol 10%; G2: solução de formol em gel 10%; G3: solução de formol em gel 15%; G4: Solução de álcool em gel 70% e G5: técnica de glicerinação modificada. Tempo inicial - 0 dia; tempo final - 90 dias.

Análise das soluções conservadoras

As avaliações quanto aos meios conservantes foram: presença de precipitado, presença de contaminante, aspecto, cor e odor.

A precipitação é a formação de um sólido durante a reação química, este sólido é chamado de precipitado. Durante o período de avaliação observou-se que somente o grupo G4 apresentou precipitado em sua solução.

A avaliação de coloração foi realizada visualmente, tendo como parâmetro comparativo uma amostra da solução inicial (antes de receber a peça). De acordo com as análises somente os grupos G1, G3 e G4 obtiveram uma pequena mudança de coloração. As soluções que mais interagiram com as peças, apresentaram um maior grau de anormalidade.

A avaliação de aspecto foi realizada por meio de comparação da solução atual com a padrão (pré-estabelecida anteriormente), apesar da presença de precipitado e alteração de coloração todas as soluções mantiveram aspecto normal durante todos os 90 dias de avaliação.

O pH das soluções fixadoras é um dos fatores mais importantes a serem considerados no momento da fixação de um material. Os tampões estabilizam as modificações de pH que acompanham a morte celular à medida que o fixador penetra nos tecidos (ALVES 2002).

O valor ótimo de pH nos tecidos é de 6,8 a 7 . Os valores de pH das soluções testadas neste experimento no tempo zero (0), antes da colocação das peças foram: G1 (5,31); G2 (6,91), G3 (6,58), G4 (6,25) e G5 (2,90). Após 90 dias, em função da interação das peças com as soluções os valores de pH foram mensurados em : G1

(4,71); G2 (5,6), G3 (5,6), G4 (5,8) e G5 (4,94). É de suma importância que o pH dos fixadores sejam avaliados pois podem ocasionar uma retração maior no tecido como também alterar a cor.

Foram realizadas análises de cultura microbiológica semeadas em agar sangue, com intuito verificar a presença de qualquer tipo de contaminante. Todas as análises realizadas durante os noventa dias de avaliação nas diferentes soluções deram negativo.

Realizou-se também uma análise olfativa e relação à alteração de odor nas soluções. Todas as análises realizadas durante os noventa dias de avaliação obtiveram resultado negativo, ou seja, não apresentaram mudança de odor dentre as características de cada solução.

Análise da volatilização do formol

A avaliação da volatilização visa à mensuração dos níveis de formol presente no ambiente. A reação do Fluoral P com o formol resulta uma amostra qualitativa de fluorescência, ou seja, quanto maior a volatilização de formol no ambiente, maior será a fluorescência. A leitura das eluições foram realizadas em triplicata, para se obter uma média do nível de fluorescência .

A leitura do B1 foi realizada com o intuito de se medir a fluorescência inicial do ambiente, sem a presença das peças, sendo essa subtraída da leitura final, para que se pudesse obter uma média de fluorescência de cada tempo de amostra.

De acordo com Araújo (2009), a solução de formol uma vez gelificada, minimizaria a formação de vapores pelo “aprisionamento” da molécula de aldeído ao agente gelificante. Podemos observar tal comportamento no grupo G2 a partir do tempo 5 ao 35, em comparação o grupo G1.

O grupo G3, obteve uma fluorescência maior em todos os tempos de análise. Sua concentração de formol é 50% maior, se compararmos com o G2, por isso observou-se uma fluorescência mais elevada. Mesmo em comparação o grupo G1.

Os grupos G4 e G5 apresentaram uma fluorescência bem inferior aos demais, pois nesses dois grupos as peças só entraram em contato com o formol durante o período de fixação (gráfico 7).

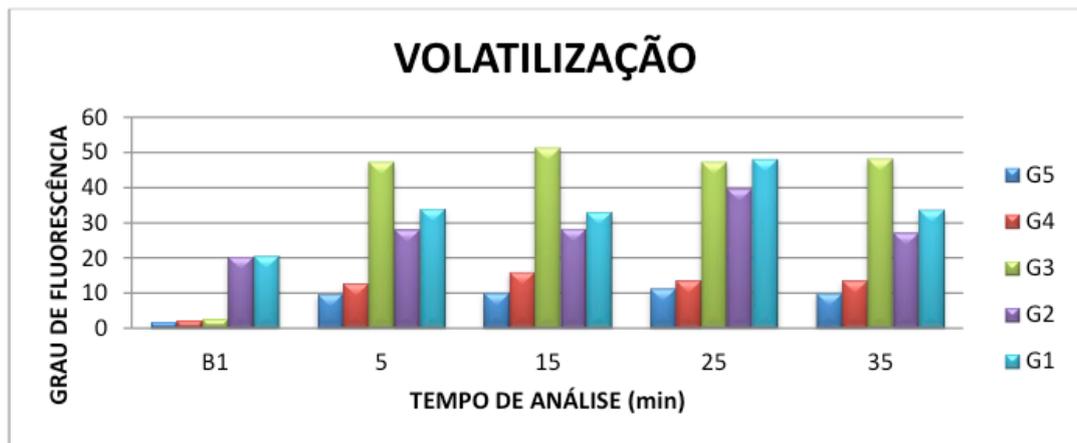


Gráfico 7: Avaliação da volatilização do formol, sendo o grupo G1: formol aquoso 10%; grupo G2: formol em gel 10%; grupo G3: formol em gel 15%; grupo G4: álcool em gel 70% grupo G5: glicerinação.

DISCUSSÃO

A difusão do formol em contato direto com o tecido é rápida, mas a penetração mais profunda está diretamente relacionada com a temperatura, osmolaridade da solução e espessura da peça. Isso porque há uma reação com as proteínas da parte externa, que diminui o influxo de formol para o interior do tecido à medida que o tempo passa (ROLLS, 2012). Tendo como proposta a repetição da rotina laboral da Seção de Anatomia Animal, todas as peças foram inicialmente fixadas, por imersão, em solução aquosa de formol 10%, independente do tipo de tecido: compacto (rim), cavitário (estômago) e aerado (pulmão).

Não existe solução fixadora ideal o grande objetivo da fixação é prevenir a autólise, prevenir a ação bacteriana, manter o tecido o mais próximo do real e preservar moléculas de interesse do estudo. Neste sentido a fixação pode apresentar os seguintes efeitos sobre os tecidos: endurecimento, solidificação, diferenciação óptica, efeitos de coloração, perda discreta da amostra e retração da amostra.

A técnica de glicerinação utilizada foi capaz de promover uma diminuição nas dimensões das estruturas anatômicas (massa, comprimento e largura) de todas as vísceras avaliadas. Esses resultados corroboraram com os achados de Carvalho et al., 2013, que também relataram a manutenção da morfologia das peças conservadas em glicerina loira. Apesar de observamos uma redução considerável nas massas das diferentes vísceras tratadas pela técnica de glicerinação modificada, o referido fato não interferiu na visualização das estruturas anatômicas inerentes a cada víscera. Segundo Monteiro (1960) e Silva et al. (2008) a glicerina reduz a massa dos órgãos facilitando o seu manuseio, o que pode ser considerado uma vantagem frente as peças que são conservadas em solução aquosa de formol 10%. Sendo assim, a glicerina loira (semipurificada), utilizada em nosso estudo, atendeu

às exigências de uma solução conservadora capaz de preservar a morfologia das peças anatômicas.

A glicerina loira formada no processo do biodiesel é um produto de baixo custo, considerada viável para ser utilizada na técnica de glicerinação e, além disso, corresponde a um meio menos tóxico na conservação de peças anatômicas. (CARVALHO et al., 2013) . De acordo com Monteiro (1960), a glicerinação ou técnica de Giacomini permite uma melhor preservação com as vantagens de peças anatômicas mais leves; esteticamente melhores; conservação média das peças semelhantes a da formalização; baixo custo e facilidade no manuseio das mesmas (SILVA et al., 2008).

As peças conservadas em álcool em gel 70% obtiveram resultados diferenciados, apesar das mesmas terem mantido suas características morfológicas, a consistência friável do rim se mostrou indesejável, já que a peça fica muito sensível ao toque, o que dificulta sua utilização nas aulas práticas. O bom resultado obtido nos pulmões e estômagos faz com que este conservante seja um possível substituto para o formol.

As peças conservadas em formol em gel obtiveram excelentes resultados de conservação em comparação com o grupo controle.

O grupo G2 apresentou um nível de volatilização menor que o grupo controle, o que o faz ser um possível substituto do formol, porém ainda havendo a necessidade de maiores estudos, objetivando principalmente a biossegurança laboral, para discentes e docentes.

CONCLUSÃO

Com este estudo foi possível concluir que a glicerinação é uma técnica eficiente e menos tóxica, apesar de possuir um custo elevado, mesmo sendo esta realizada com a glicerina loira, porém, seu custo benefício é melhor do que as outras técnicas testadas, já que as peças glicerizadas não necessitam de manutenção, além de otimizarem o espaço do laboratório.

O álcool em gel 70% também se mostrou vantajoso quanto a um meio conservante, obteve um bom resultado de conservação, com excesso dos rins, pois as peças apresentaram uma consistência friável, susceptível à rachadura. Assim como a técnica de glicerinação modificada, seu índice de volatilização foi baixo, porém o custo da solução é alto, com isso vê-se a necessidade e maiores estudos sobre esse possível meio conservante.

Apesar dos potenciais de riscos a saúde e a poluição ambiental causada pelo seu descarte, o formol ainda é o conservante mais utilizado, devido seu baixo custo, a rapidez com que age nos tecidos e por a sua fácil obtenção. Em

sua forma gelificada, o formol 10% apresentou excelentes resultados no que diz respeito à conservação de peças anatômicas, na avaliação de volatilização obteve o resultado esperado e já descrito por Araújo (2009), porém ainda há a necessidade de maiores estudos quanto a volatilização desta solução. Sendo assim objetivamos uma continuação desse estudo afim de encontrarmos uma solução conservadora ou alguma técnica diferente a glicerinação, que conserve de modo satisfatório as peças anatômicas, que possua um custo benefício viável e que ao mesmo tempo priorize a biossegurança dos profissionais nos laboratórios de anatomia.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. **Análises histopatológicas**: porque demoram os resultados. In: Congresso de Ciências veterinárias, 2002. p. 239-47.

ARAÚJO, S. B. **Desenvolvimento e teste da formalina-gel para fixação de pequenas biópsias: uma alternativa biossegura**. Recife. 2009.

CARVALHO, Y. K.; ZAVARIZE K.C; MEDEIROS, L. S. & BOMBONATO, P.P. 2013. **Avaliação do uso da glicerina proveniente da produção de biodiesel na conservação de peças anatômicas**. Pesq. Vet. Bras. 33(1):115-118.

IARC (International Agency for Research on Cancer). 2006. **IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans**. Vol.88: Formaldehyde, 2-butoxyethanol, and 1-tert-butoxypropan-2-ol. Lyon, France.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **Formol ou formaldeído: Banco de Dados**.2009 Disponível em: <http://www.inca.gov.br>. Acessado em 10 de junho de 2015

KRUG, L.; PAPPEN, F.; ZIMERMANN, F.; DEZEN, D.; RAUBER, L.; SEMMELMANN, C.; ROMAN, L.I.; BARRETA, M.H. **Conservação de peças anatômicas com glicerina loira**. Concórdia – SC. Instituto Federal Catarinense, 2011.

MONTEIRO, A. U. 1960. **Montagem de parasitas, artrópodes e peças anatômicas em meio sólido**.Revista Inst. Med. Trop. São Paulo, 2:121-124.

PINHEIRO, H. I. C; JESUS, D. S; CRUZ, F. **Importância do monitoramento do formaldeído em ambientes hospitalares utilizando o reagente Fluoral “P” e detecção espectrofluorimétrica**. Anais do I Congresso Nacional da Abdeh – IV Seminário de Engenharia Clínica – 2004.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 1998.

ROLLS, G. **The process of fixation and the nature of fixatives**. Leica Biosystems. Manual, 2012.

SILVA, E.M., et al.; **Estudo analítico da técnica de glicerinação empregada para conservação de peças anatômicas**. Cadernos UniFOA, Volta Redonda, ano 3, Edição Especial, maio 2008

VERONEZ, D. A. L., FARIAS, E. L. P., FRAGA, R., PETERSEN, M. L., SILVEIRA, J.R. P. **Potencial de risco para a saúde ocupacional de docentes, pesquisadores e técnicos de anatomia expostos ao formaldeído**. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, v. 5, n. 2, p. 1-14, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

ELEMENTO QUÍMICO

1,25-dihidroxitamina-D3-glicosídeo 39, 41, 45, 46, 47

A

Alimentação animal 83, 84, 93

Alimentação de bovinos 83, 84, 88, 89

Anatomia animal 23, 25

Avaliação da qualidade 48, 61, 63

B

Bovinos 60, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Bovinos de corte 83, 89

C

Camundongos swiss 10, 11

Características ósseas 39, 47, 48

Caracterização fenotípica 51

Carne moída 61, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82

Codornas japonesas 39, 41, 44, 45, 46, 47

Colágeno 39, 41

Colecalciferol 39, 40, 41, 44

Composição genética 51

Contaminação 25, 62, 69, 70, 74, 75, 77, 79, 85

D

Desenvolvimento biopsicossocial 1, 2

Deteção 38, 62, 63, 67, 72, 76, 79, 82

Deterioração 24, 62, 63, 64, 78

Digestibilidade 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92

E

Ensilagem 84, 85, 88, 91, 92

Equoterapia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9

Estrógeno 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

F

Fenótipo 51, 53

Formaldeído 23, 24, 25, 27, 38

G

Glicerina loira 23, 24, 26, 29, 36, 37, 38

Grão úmido de milho 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92

Grupo genético 51, 53, 54, 55, 56, 59

I

Interdisciplinar 1, 2, 81

M

Melatonina 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Melhoramento animal 51

P

Patógenos 61, 62, 67, 75

Peças anatômicas 23, 25, 37, 38

Pinelectomia 10, 12, 14, 15, 18

Postura 3, 9, 39, 41, 46, 47, 49

Proteína óssea 39

R

Raça girolando 51

S

Silagem 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Sobrevida 10, 11, 13

T

Terapia 1, 2, 4, 5, 6, 11, 80

Tumor 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

V

Volatilização 24, 27, 28, 35, 36, 37, 38

