

CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS EM CLORETO DE SÓDIO: UM ESTUDO COM PRODUTO DE FECUNDAÇÃO

Recebido em: 10/03/2023

Aceito em: 13/04/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i3.2023-022

Marcela Fernandes Travagim¹
Gabrieli Fernandes Travagim²
Célia Maria Gomes Labegalini³
Franciele Mara Lucca Zanardo Bohn⁴
Hélito Volpato⁵

RESUMO: Introdução: Os materiais de origem humana geralmente são conservados em formaldeído, para possibilitar o estudo da anatomia humana, tal conservante possui baixo custo e boa fixação, contudo é tóxico. Diante do exposto é necessário, o estudo de outros métodos de conservação, menos prejudiciais, como a solução de NaCl 30%. Objetivo: Comparar a conservação de peças anatômicas em solução de NaCl à 30% e formaldeído a 10%. Método: Pesquisa experimental, exploratória e descritiva, realizada com dois produtos de abortamento, no laboratório de anatomia de uma universidade pública, no estado do Paraná/BR. Foi realizada fixação em solução de formol 10%, em seguida uma amostra foi lavado em água corrente e armazenado em solução de NaCl à 30%. Após 6 meses da conservação em solução salina, foram coletadas amostras, estas foram submetidas a análise de crescimento bacteriano. Avaliou-se tonalidade e turgor cutâneo, odor e peso, bem como crescimento bacteriano. O estudo seguiu os preceitos éticos (CAAE: 53740121.9.0000.9247). Resultados: Foram realizadas observações após 24h, 7, 30, 60, 90 e 180 dias. O feto em solução de NaCl não possui odor, e diminuição do turgor da pele. Ambas a amostras não apresentaram crescimento bacteriano. Considerações finais: A solução de NaCl a 30% desidrata a pele, mas não altera significativamente a forma e estrutura, ainda não possui odor e nem toxicidade, o que garante benefícios a saúde de quem os manipula, bem como tal concentração de NaCl inibe de forma efetiva o crescimento bacteriano nos tecidos e na própria solução, se demonstrando eficaz na conservação.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação; Anatomia Humana; Laboratório de Anatomia.

CONSERVATION OF ANATOMICAL PARTS IN SODIUM CHLORIDE: A STUDY WITH FERTILIZATION PRODUCT

ABSTRACT: Introduction: The materials of human origin are usually preserved in formaldehyde, to enable the study of human anatomy, this preservative has low cost and good fixation, however it is toxic. Therefore, it is necessary to study other less harmful

¹ Graduada em Enfermagem. Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) - Campus de Paranavaí. E-mail: marcelaftravagim@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7525-9506>

² Graduada em Enfermagem. Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) - Campus de Paranavaí. E-mail: gabrielitravagim@outlook.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6923-2959>

³ Doutora em Enfermagem. Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) - Campus de Paranavaí. E-mail: celia.labegalini@unespar.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9469-4872>

⁴ Doutora em Ciências Biológicas. Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) - Campus de Paranavaí. E-mail: franciele.bohm@ies.unespar.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6616-8154>

⁵ Pós-doutor em Biologia Geral. Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) - Campus de Paranavaí. E-mail: helito.volpato@ies.unespar.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1241-8052>

preservation methods, such as 30% NaCl solution. Objective: To compare the preservation of anatomical specimens in 30% NaCl solution and 10% formaldehyde solution. Method: Experimental, exploratory and descriptive research, carried out with two abortion products, in the anatomy laboratory of a public university, in the state of Paraná/BR. Fixation in 10% formaldehyde solution was performed, after which a sample was washed in running water and stored in a 30% NaCl solution. After 6 months of preservation in saline solution, samples were collected and submitted to bacterial growth analysis. Skin tone and turgor, odor, weight, and bacterial growth were evaluated. The study followed the ethical precepts (CAAE: 53740121.9.0000.9247). Results: Observations were made after 24h, 7, 30, 60, 90 and 180 days. The fetus in NaCl solution had no odor, and decreased skin turgor. Both samples showed no bacterial growth. Final considerations: The 30% NaCl solution dehydrates the skin, but does not alter significantly the shape and structure, and also has no odor or toxicity, which guarantees health benefits to those who handle them, and such concentration of NaCl inhibits effectively the bacterial growth in the tissues and in the solution itself, proving to be effective in conservation.

KEYWORDS: Conservation; Human Anatomy; Anatomy Laboratory.

CONSERVACIÓN DE PARTES ANATÓMICAS EN CLORURO SÓDICO: UN ESTUDIO CON PRODUCTO DE FERTILIZACIÓN

RESUMEN: Introducción: Los materiales de origen humano suelen conservarse en formol, para posibilitar el estudio de la anatomía humana, este conservante tiene bajo coste y buena fijación, sin embargo es tóxico. Por ello, es necesario estudiar otros métodos de conservación menos nocivos, como la solución de NaCl al 30%. Objetivo: Comparar la conservación de especímenes anatómicos en solución de NaCl al 30% y en solución de formaldehído al 10%. Método: Investigación experimental, exploratoria y descriptiva, realizada con dos abortos, en el laboratorio de anatomía de una universidad pública, en el estado de Paraná/BR. Fue realizada fijación en solución de formaldehído al 10%, después de lo cual la muestra fue lavada en agua corriente y almacenada en solución de NaCl al 30%. Tras 6 meses de conservación en solución salina, se recogieron las muestras y se sometieron a análisis de crecimiento bacteriano. Se evaluaron el tono y la turgencia de la piel, el olor, el peso y el crecimiento bacteriano. El estudio siguió los preceptos éticos (CAAE: 53740121.9.0000.9247). Resultados: Las observaciones se realizaron después de 24h, 7, 30, 60, 90 y 180 días. El feto en solución de NaCl no tenía olor, y la turgencia de la piel disminuyó. Ambas muestras no mostraron crecimiento bacteriano. Consideraciones finales: La solución de NaCl al 30% deshidrata la piel, pero no altera significativamente la forma y estructura, además no tiene olor ni toxicidad, lo que garantiza beneficios para la salud de quienes los manipulan, y dicha concentración de NaCl inhibe eficazmente el crecimiento bacteriano en los tejidos y en la propia solución, demostrando ser eficaz en la conservación.

PALABRAS CLAVE: Conservación; Anatomía Humana; Laboratorio de Anatomía.

1. INTRODUÇÃO

A anatomia humana é uma disciplina básica dentro do currículo dos cursos da área da saúde, esta possui grande relevância por balizar-se no ensino das estruturas corporais, do seu processo de formação e funcionamento; assim é essencial para a formação dos profissionais de saúde por ser a base para a avaliação da situação de saúde do indivíduo, bem como para o estudo de outras disciplinas como fisiologia e patologia (BOFF *et al.*, 2020; DIAS *et al.*, 2020).

O ensino dessa disciplina, usualmente, é organizado em componentes teóricos e componentes práticos, os quais são complementares e essenciais para que o aluno compreenda a anatomia humana em sua totalidade. O ensino dos conteúdos teóricos pode se dar por distintas abordagens pedagógicas, sendo as participativas e que gerem autonomia no acadêmico as mais indicadas para o ensino superior. Para os conteúdos práticos, as aulas ocorrem predominante em laboratório, utilizando peças anatômicas cadavéricas e protótipos (BOFF *et al.*, 2020; FONTOURA *et al.*, 2020).

Aulas práticas de anatomia utilizando peças cadavéricas são uma estratégia muito antiga, bem aceita e valorizada por professores e acadêmicos, por aproximar os alunos da teoria, contextualizando-a e visualizando-a, de forma a auxiliar na construção dos conceitos e na consolidação do aprendizado (FONTOURA *et al.*, 2020).

Para os estudantes a utilização de peças cadavéricas é uma ferramenta importante para atingir a perspectiva de um ensino integral, edificando o conhecimento, pois apresenta-se como um método eficiente para a aprendizagem. Sendo que, auxilia principalmente os estudantes de enfermagem a realizarem sua assistência com qualidade, permitindo ter segurança na hora de realizar seus procedimentos. Visto que, a manipulação das peças anatômicas permite a visualização da forma e localização das estruturas no corpo humano fazendo a analogia com suas funções (PENHA *et al.*, 2020).

A ética e a humanização são postos-chaves para os profissionais de saúde, e tais temas permeiam a utilização de peças de cadáveres. O conhecimento aprofundando de anatomia é essencial para a execução dos procedimentos em enfermagem, os quais são cada vez mais complexos e exigem conhecimento científico e habilidade técnica. Ainda, os conhecimentos anatômicos permitem a realização de exame físico minucioso e de qualidade, pelo qual é possível avaliar as condições clínicas de seu paciente (PENHA *et al.*, 2020).

Nesse interim, cabe destacar brevemente o percurso histórico do estudo da anatomia humana, o qual é datado desde o período antes de cristo, pelos egípcios, e estes

já realizavam técnicas de conservação dos corpos. Essas técnicas evoluíram ao longo dos anos, e podem ser realizadas: glicerização, plastinação, criodesidratação, congelamento e formolização, sendo a última a mais utilizada (FONTOURA *et al.*, 2020).

Um estudo recente, realizado com docentes da disciplina de anatomia humana em 242 faculdades de Medicina do Brasil, demonstrou que 96% das instituições utilizam cadáveres humanos para o estudo desta disciplina, e que destas, 83,3% realizam a conservação das peças com o uso de formaldeído e 56,4% glicerina (SILVA *et al.*, 2016).

A formolização é uma das técnicas mais utilizadas por possuir baixo custo, fácil manejo, boa fixação e conservação das estruturas anatômicas. Entretanto, trata-se de um produto tóxico volátil, carcinogênico para os seres humanos, com odor forte e irritativo, especialmente para as mucosas nasal, oral e ocular. Ainda, possui alto nível de contaminação ambiental e torna as peças mais rígidas e pesadas, dificultando seu manejo. Assim seu uso apresenta riscos para a saúde dos professores, alunos e meio ambiente (FONTOURA *et al.*, 2020).

Dessa forma, produtos mais seguros devem ser testados a fim de substituir ou reduzir o uso de formol em laboratórios, diminuindo os riscos à saúde da comunidade acadêmica, e tornando o ambiente mais salubre e adequado para o processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, várias pesquisas apresentam a conservação em solução de cloreto de sódio em uma concentração de 30% (NaCl 30%) como uma alternativa, especialmente na manutenção de cadáveres de animais (SILVA *et al.*, 2016; OLIVEIRA, 2014).

A solução salina é pouco volátil, praticamente sem odor e toxicidade, possui baixo custo e tem sido considerada efetiva na preservação de peças anatômicas. Pesquisas que a utilizou não observaram alterações nas características das peças e nem contaminação por microrganismos (SILVA *et al.*, 2016; OLIVEIRA, 2014).

Deste modo, alguns estudos demonstraram que o cloreto de sódio se mostrou satisfatório na preservação das peças, de forma que não houve nenhuma contaminação nos meses que foram avaliados. Segundo um estudo (LIPPI *et al.*, 2021) realizado com animais, o NaCl 30% mostrou-se eficiente, isso pode ter acontecido pela dificuldade de sobrevivência dos microrganismos em meio salino, válido pela capacidade de osmorregulação e a concentração utilizada na solução. Ainda assim, de acordo com um estudo (OLIVEIRA, 2014) sobre técnicas de conservação, a solução salina se mostra eficaz na preservação de peças previamente fixadas em formol, sendo um produto não tóxico e de baixo custo, viabilizando seu uso dentro dos laboratórios de anatomia.

Destarte, o uso de solução salina em concentração de 30% pode ser uma estratégia para a substituição de formaldeído nos laboratórios de anatomia humana. Entretanto, este método de conservação e manutenção de peças cadavéricas já tenha sido descrito na literatura, poucos estudos utilizaram materiais de origem humana em suas pesquisas, justificando a necessidade da presente pesquisa, a qual contribuirá para a consolidação teórica e científica do uso do solução salina a 30% para a conservação de peças de origem humana, alterando as usuais práticas utilizadas nos laboratórios de anatomia por uma mais salubre aos alunos, docentes e meio ambiente trabalho.

Desta forma, esse estudo pode contribuir para desenvolver uma metodologia de conservação de cadáveres humanos que reduza o uso da solução de formaldeído, diminuindo a toxicidade e os custos associados aos laboratórios de anatomia. Bem como, impactar na saúde da comunidade acadêmica e do meio ambiente, diminuindo o contato e manejo de produtos. Assim, esse estudo objetivou analisar o processo de conservação de peças anatômicas cadavéricas (produto de fecundação) no Laboratório de Anatomia em solução salina (NaCl) na concentração de 30%.

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo Estudo

Tratou-se de um estudo do tipo experimental, analítico e quantitativo. Este é um tipo de pesquisa que tem o intuito de realizar um experimento afim de testar uma hipótese, onde todas as variáveis são controladas e conhecidas pelo investigador, tentando provar seu objetivo (GIL, 2017).

2.2 Local e Amostra do Estudo

A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de anatomia humana de uma universidade pública, localizada no noroeste do Estado do Paraná, Brasil. No período de dezembro de 2021 a junho de 2022. O estudo foi realizado com peças anatômicas, mais especificamente, dois produtos de fecundação doados por hospitais para a universidade.

Os materiais doados são classificados como resíduo hospitalar do grupo A3, e juntamente com membros humanos são consideradas peças anatômicas. Produto de fecundação é definido como (BRASIL, 2004):

[...] produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas (BRASIL, 2004).

Dessa forma, não se considera como feto, e não cabe registro de nascimento e nem sepultamento. O descarte das peças anatômicas é responsabilidade da instituição de saúde, e deve ser feita em seguindo as diretrizes ambientais, podendo destinar os materiais para fim de estudos e pesquisa acadêmicos (BRASIL, 2004).

Cabe destacar que não são considerados seres vivos, os quais não são tutelados por pais e responsáveis, e sim como resíduo hospitalar. Ainda, os pais/responsáveis podem solicitar o material para realizarem sepultamento ou análises, mas que tal solicitação deve ser feita de forma judicial e dentro do prazo legal, caso não feita, como o caso dos produtos doados ao laboratório, o material deve ter destinação definida pela instituição de saúde.

2.3 Coleta e Análise dos Produtos de Abortamento

A amostra foi composta por dois produtos de abortamento disponíveis no laboratório de anatomia da respectiva instituição e fixados em formol a 10%. Os materiais incluídos no estudo são de origem humana, sendo a amostra A: produto de abortamento com idade gestacional de 19 semanas e a amostra B: produto de abortamento com 15 semanas. Os critérios de inclusão e exclusão foram a idade gestacional, estatura e o peso, a fim de atender os critérios da RDC 206/2004 (BRASIL, 2004).

Os dados foram coletados após liberação do comitê de ética. A peças anatômicas foram pesadas, medidas e avaliadas, quanto a: textura, cheiro, flexibilidade e cor, tanto de forma externa como as estruturas internas. Tal avaliação ocorreu com as peças fixadas em solução de formol 10%, acondicionadas em frascos de vidro com tampa, as amostras receberam aplicação de 2 ml da solução no sistema nervoso central por meio de agulha hipodérmica 13x4,5mm (26G) e foram dissecados.

A dissecação foi realizada efetuando um corte sob a região clavicular de ambos os lados do tórax, até o manúbrio osso externo, em sequência seguindo uma linha vertical do tórax até a região pélvica, sendo realizado a exposição dos órgãos cavitários. Pode-se visualizar a parte interna dos órgãos dispostos nos produtos de fecundação, avaliando assim seu desenvolvimento. Sendo a amostra A feito a dissecação do coração, que pesou cerca de 2,5g. Para a dissecação foram utilizados os seguintes materiais: cabo de bisturi, bisturi, pinça anatômica dente de rato e pinça anatômica com serrilha.

Os fetos foram mantidos por mais 10 dias em solução de formaldeído em seguida a amostra A foi lavada em água corrente por 24h e transferida para uma solução salina com cloreto de sódio a 30%, e a amostra B permaneceu no recipiente com formol a 10%.

A solução de NaCl à 30% foi elaborada diluindo 150 gramas de cloreto de sódio dissolvidos em 350 ml de água potável, totalizando uma solução com 500 ml. O cloreto de sódio utilizado foi o sal de cozinha, vendido para alimentação humana. Para que a solução tenha a concentração desejada sempre deve-se utilizar 30g de cloreto de sódio diluídas em um recipiente graduado que contenha 80ml de água. Assim, uma vez que o soluto tenha sido dissolvidos completamente (pode-se agitar o recipiente), a solução terá o volume de 100 ml ou 100 gramas. Importante ressaltar, que não se deve apenas adicionar os 30mg de NaCl em 100ml de água, pois isso acarretará em erro na solução final, uma vez que, o sólido altera o volume final da solução. Tal concentração foi escolhida, pois pesquisas realizadas com soluções em concentrações menores se mostram ineficazes (OLIVEIRA, 2014).

Os dados obtidos foram registrados em planilhas, bem como com registro fotográfico, nos seguintes marcos temporais, contatos a partir da data da troca de soluções: após 24 horas, sete, 30, 90 e 180 dias. Nestas avaliações, as amostras foram comparadas a fim de avaliar as características das peças e das soluções.

2.4 Coleta e Análise Microbiológica das Soluções de Conservação e Tecidos

2.4.1 Coleta e armazenamento das amostras

Após seis meses da conservação das peças anatômicas, foi realizado estudo para verificar a presença e o crescimento microbiano nas soluções e nos tecidos periféricos. Para isso foi coletado amostra com cerca de 0,5 cm da pele da região do tórax, e de tecido profundo, por meio de amostra de 0,5 cm do pulmão. Coletaram-se também as soluções fixadoras, cerca de 10 ml de cada e armazenadas em tubos estéreis. Os tecidos e as soluções de fixação foram armazenados em tubos estéreis para posteriores testes microbiológicos no Laboratório de Química da Universidade Estadual do Paraná, campus Paranavaí.

2.4.2 Análise microbiológica das soluções fixadoras

2.4.2.1 *Plaqueamento em profundidade*

Para avaliar o crescimento microbiano nas soluções fixadoras, foi empregada a técnica de plaqueamento em profundidade (*Pour Plate*). Para isso, as soluções de conservação foram diluídas em caldo Müeller Hinton (proporção 1:5) e 1,0 ml de cada amostra foram adicionadas em placa de Petri devidamente esterilizada. Em seguida, foi adicionado em cada placa de Petri o meio ágar Müeller Hinton fundido e aquecido por 45°C em banho-Maria. As placas foram homogeneizadas através de movimentos circulares e reservadas até a completa solidificação do meio de cultura (ALVES JUNIOR, 2022). Finalmente, as placas de Petri foram incubadas em estufa a 36°C por até 48h. Como controle negativo, foi preparada uma placa de Petri contendo apenas o meio de cultura solidificado. A leitura foi determinada através da formação ou não de unidades formadoras de colônias (UFC).

2.4.2.2 *Diluição em microplaca*

A avaliação do crescimento microbiano nas soluções de conservação foi determinada através da diluição seriada em microplaca. Para isso, as soluções de conservação foram diluídas de forma seriada em placa de 96 poços estéreis e em seguida adicionada caldo Müeller Hinton. Sequencialmente, foi adicionado ou não amostras bacterianas: (i) bacilo gram-negativo *Escherichia coli* (ATCC 25922) e (ii) cocos gram-positivos de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). A placa foi incubada em estufa a 36°C por até 48h. A leitura foi determinada através da formação ou não de turvação do meio.

2.4.3 Análise microbiológica dos tecidos

Para análise microbiológica dos tecidos foi empregada à técnica de cultivo em caldo Müeller Hinton. Para isso, cada amostra de tecido foi adicionada diretamente em um tubo estéril de 15 ml contendo 5 ml de meio caldo Müeller Hinton. Em seguida os tubos foram incubados em estufa a 36°C por até 48h. Como controle negativo foi usado um tubo contendo apenas meio de cultura. Em relação ao controle positivo, foi usado dois tubos com meio contendo amostras padrões de bactérias: (i) bacilo gram-negativo *Escherichia coli* (ATCC 25922) e (ii) cocos gram-positivos de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). A leitura foi determinada através da formação ou não de turvação do meio.

2.5 Aspéctos Éticos

A pesquisa possui autorização do comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual do Paraná, sob número: 5.140.734/2021 e CAAE: 53740121.9.0000.9247 e as amostras foram doadas para estudo seguindo as recomendações da RDC 206/2004 (BRASIL, 2004). Para tal, a pesquisa possui autorização da instituição para sua realização, bem como os documentos de doação dos materiais anatômicos. O estudo garantiu a confidencialidade dos dados e seguiu os preceitos éticos vigentes.

3. RESULTADOS

A amostra do estudo foi composta por dois produtos de abortamento fetal, nomeados de amostra A e amostra B.

A amostra A: 19 semanas de idade gestacional, ao ser recebido no laboratório pesava 261,81g, estatura 25cm, sendo classificado pela RDC como produto fecundação. Foi dissecado, fixado e conservado em formol por 83 dias, apresentando os segmentos corporais íntegros e conservados, com textura regida, coloração levemente escurecida. Após esse período foi introduzido em solução de NaCl à 30%, sendo avaliado periodicamente, observando algumas alterações nos primeiros dias.

A amostra B: idade gestacional de 15 semanas, 60,04g, 16,5cm, sendo fruto de um produto de fecundação, foi dissecado, fixado e conservado em formol a 10%. Apresentou os segmentos corporais preservados, além de órgãos cavitários íntegros, tendo sua coloração relativamente escurecida. Essa amostra, serve de controle, para que se possa avaliar as diferenças nos dois modos de conservação. O processo de conservação é apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Dados das amostras utilizadas no estudo sobre conservação de peças anatômicas com cloreto de sódio. Paranaváí/PR, 2022.

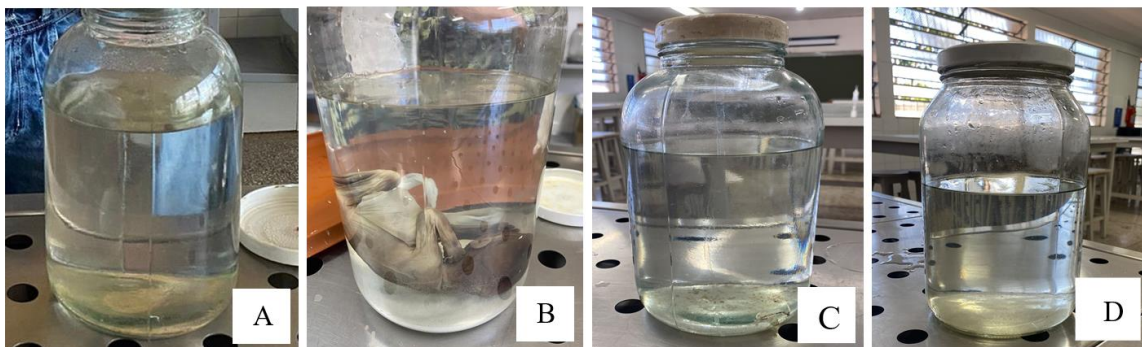
| Período | Amostra / Solução | Textura e coloração da pele | Aspecto geral |
|---------|-------------------|---|--|
| 24h | A NaCl 30% | Desidratação intensa da pele, sem alteração na coloração | A peça estava 'emersa'. Pele muito enrugada com demarcação das fontanelas e sem alterações visíveis nos órgãos cavitários, sem sinais de decomposição |
| | B Formol 10% | Pele íntegra e escurecida | Feto íntegro, rígido, pele escurecida e sem sinais de decomposição |
| 7 dias | A NaCl 30% | Pele com sinais de desidratação, sem alteração na coloração | Peça submersa, pele enrugada com diminuição da desidratação, demarcação das fontanelas, sem sinais de decomposição |
| | B Formol 10% | Pele íntegra e escurecida | Feto íntegro, rígido, pele escurecida e sem sinais de decomposição |

| | | | |
|----------|-----------------|---|--|
| 30 dias | A NaCl 30% | Pele com sinais de desidratação, sem alteração na coloração | Pele levemente enrugada, articulações rígidas, demarcação das fontanelas, sem sinais de decomposição |
| | B Formol 10% | Pele íntegra e escurecida | Feto íntegro, rígido, pele escurecida e sem sinais de decomposição |
| 90 dias | A NaCl 30% | Pele com sinais de desidratação, sem alteração na coloração | Pele levemente enrugada, demarcação das fontanelas, articulações rígidas, sem sinais de decomposição |
| | B Formol 10% | Pele íntegra e escurecida | Feto íntegro, rígido, pele escurecida e sem sinais de decomposição |
| 180 dias | A NaCl 30% | Pele com sinais de desidratação, sem alteração na coloração | Pele levemente enrugada, demarcação das fontanelas, articulações rígidas, sem sinais de decomposição |
| | B Formol 10% | Pele íntegra e escurecida | Feto íntegro, rígido, pele escurecida e sem sinais de decomposição |

Fonte: as autoras (2022).

O odor não foi alterado durante o estudo, sendo que a amostra A (NaCl 30%) possui leve odor, e sua solução é inodora. A amostra B (Formol 10%) e sua solução possuem odor fétido e irritativo as mucosas ocular, nasal e oral, característico do formaldeído. Ainda, não se obteve evaporação significativa de nenhuma das duas soluções nesse período, não sendo necessário reposição. A amostra B (Formol 10%) apresentou líquido levemente turvo devido a sedimentação de fragmentos, especialmente sangue, a amostra A (NaCl 30%) manteve solução clara e límpida. Não foi necessário trocar nenhuma solução (Figura 1).

Figura 1 - Aspecto e coloração das soluções dos frascos das amostras A e B, com 24h e após 180 dias. Paranavaí, Paraná, Brasil, 2022.



Fonte: as autoras (2022).

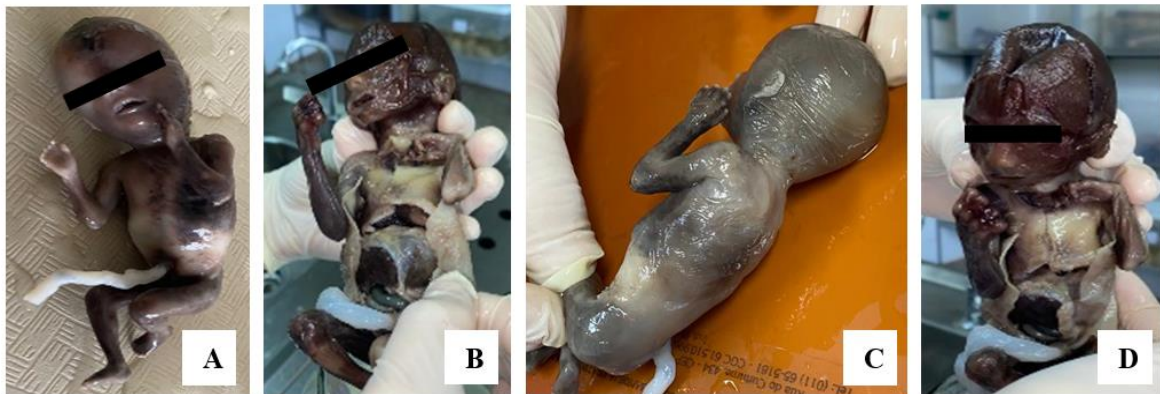
Legenda: Imagem A - frasco com solução de formaldeído a 10% após 24h. Imagem B - frasco com solução de cloreto de sódio a 30% após 24h. Imagem C - frasco com solução de formaldeído a 10% após 180 dias. Imagem D - frasco com solução de cloreto de sódio a 30% após 180 dias.

A primeira avaliação ocorreu 24h após a troca de solução do conservante, a amostra B (Formol 10%), que se manteve em formol 10% não apresentou alterações, a amostra A (NaCl 30%) apresentou desidratação intensa nos segmentos corporais, principalmente nos membros e na região do crânio. O feto estava emerso, e coberto com

gaze. A fim de evitar a decomposição da peça a mesma foi ‘alterada de posição’ cada 24h. O corpo se apresentava rígido e pele com acentuada desidratação, expressa na forma de rugas, tendo demarcação considerável das fontanelas, demonstrando abaulamento na região das suturas cranianas, especialmente da fontanela coronal. Os órgãos internos, não apresentaram nenhuma alteração significativa, se mantendo íntegros e preservados (Figura 2).

Após os 180 dias as amostras demonstraram diferenças em relação ao peso, uma vez que a amostra A (NaCl 30%) de 261,81g passou para 234,45g tendo uma diminuição de 11% do peso, já a amostra B (Formol 10%) teve um aumento de 7% do peso, passando de 60,04g para 64g.

Figura 2 - Amostras A e B em solução de formol a 10% e amostra A após 24h da troca para a solução de cloreto de sódio 30%. Paranavaí, Paraná, Brasil, 2022.



Fonte: as autoras (2022).

Legenda: Imagem A e B - amostra B em solução de formaldeído a 10%, antes e após 24, respectivamente. Imagem C e D - amostra A em solução de cloreto de sódio a 30%, antes e após 24h, respectivamente.

Após 30 dias observou-se diminuição da desidratação da pele das regiões do troco e membros superiores e inferiores, na amostra A (NaCl 30%). Mantendo a desidratação na região do crânio, com o abaulamento das fontanelas. Os órgãos cavitários se mantiveram preservados. Não demonstrou nenhum sinal de decomposição, mantendo íntegro para estudo a amostra A (NaCl 30%). A amostra B (Formol 10%) não teve alterações.

Cerca de 90 dias e 180 dias constatou-se uma estabilidade relaciona as mudanças corporais das amostras. A pele da amostra A (NaCl 30%) manteve-se levemente enrugada, com sinais mais intensos no crânio, com fontanelas demarcadas e abauladas. Os segmentos corporais se mantiveram íntegros, mantendo a preservação dos órgãos. Durante toda a avaliação, não foi demonstrado nenhum sinal de decomposição ou odor

desagradável, provando ser de fácil manuseio. A aparência se manteve similar ao encontrado na amostra B (Formol 10%) (Figura 3).

Figura 3 - Amostras A e B em solução de formol a 10% e amostra A após 180 dias da troca para a solução de cloreto de sódio 30%. Paranavaí, Paraná, Brasil, 2022

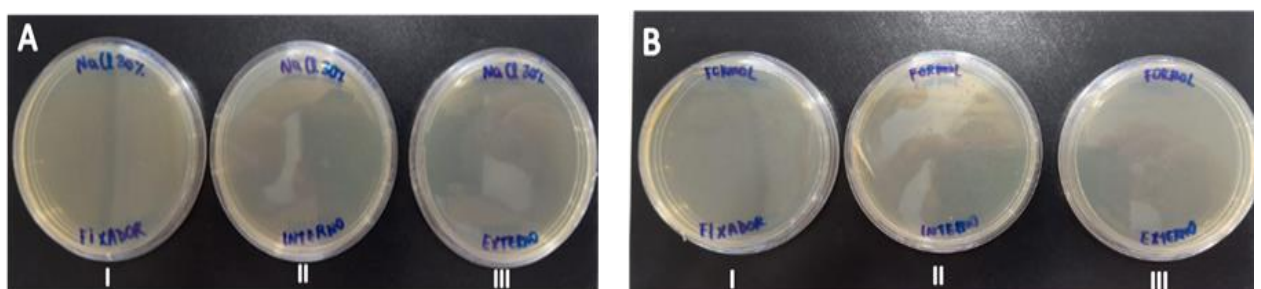


Fonte: as autoras (2022).

Legenda: Imagem A e B - amostra B em solução de formaldeído a 10%, em 24h e após 180 dias, respectivamente. Imagem C e D - amostra A em solução de cloreto de sódio a 30%, em 24h e após 180 dias, respectivamente.

As análises das placas de Petri demonstraram não houve desenvolvimento de unidades formadoras de colônias (UFC) (Figuras 4), assim, não houve crescimento microbiano nas soluções fixadoras após 48h em estufa.

Figura 4 - Plaqueamento em profundidade para análise microbiológica das soluções de NaCl a 30% e de formaldeído a 10%. Paranavaí, Paraná, Brasil, 2022.



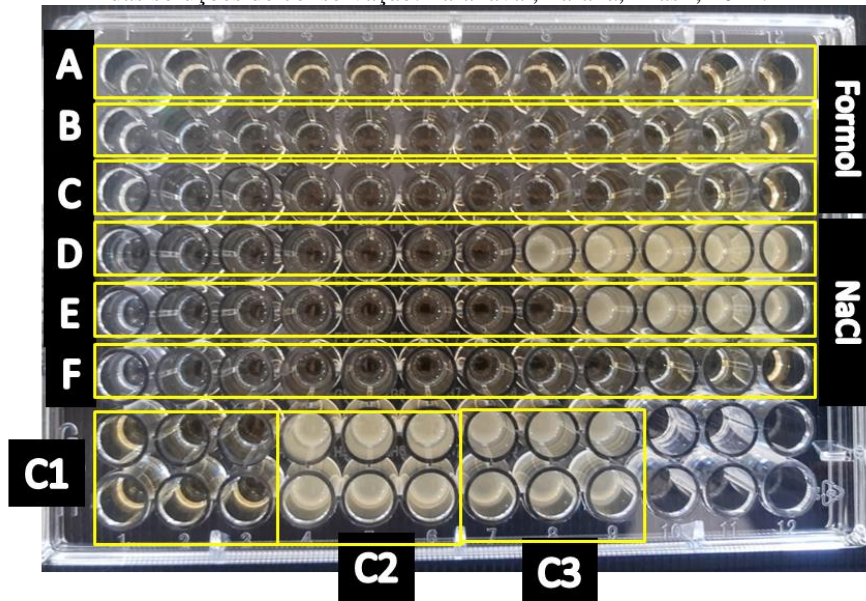
Fonte: Os autores.

Legenda: Plaqueamento em profundidade para análise microbiológica das soluções de NaCl a 30% e de formaldeído a 10%. (A) Solução de cloreto de sódio a 30%: (I) apenas a solução fixadora; (II) solução fixadora utilizada para tecido interno; (III) solução fixadora utilizada para tecido externo. (B) Solução de formaldeído a 10%: (I) apenas a solução fixadora; (II) solução fixadora utilizada para tecido interno; (III) solução fixadora utilizada para tecido externo. As placas contendo as amostras e meio ágar Mueller Hinton foram incubadas a 36°C em estufa por 48h.

A avaliação do crescimento microbiano nas soluções de conservação, através da diluição seriada em microplaca, demonstrou devido a turvação do meio (Figura 5) que

não houve crescimento das amostras bacterianas: (i) bacilo gram-negativo *Escherichia coli* (ATCC 25922) e (ii) cocos gram-positivos de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), após incubação em estufa após 48h.

Figura 5 - Análise microbiológica do crescimento microbiano através da diluição seriada em microplaca das soluções de conservação. Paranavaí, Paraná, Brasil, 2022.

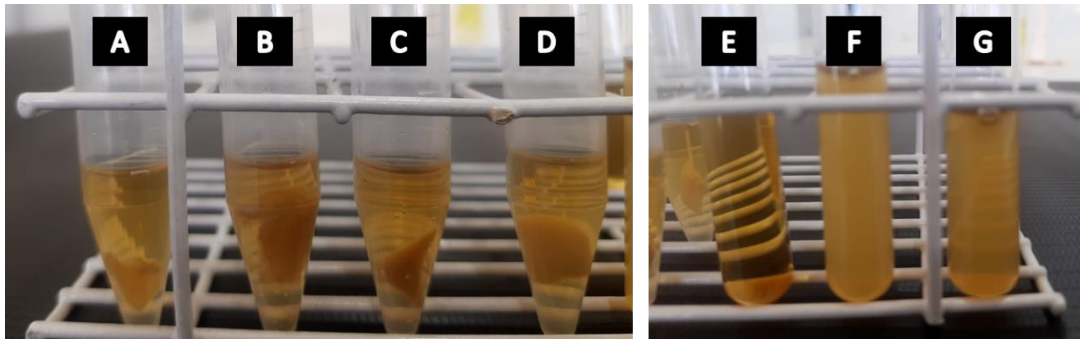


Fonte: Os autores.

Legenda: Análise microbiológica do crescimento microbiano através da diluição seriada em microplaca das soluções de conservação incubados por 48h. Formol: (A) diluições seriadas da solução de formaldeído 10% + *Escherichia coli* (ATCC 25922); (B) diluições seriadas da solução de formaldeído 10% + *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923); (C) apenas diluições seriadas da solução de formaldeído 10%. NaCl: (A) diluições seriadas da solução de NaCl 30% + *Escherichia coli* (ATCC 25922); (B) diluições seriadas da solução de NaCl 30% + *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923); (C) apenas diluições seriadas da NaCl 30%. (C1) controle negativo contendo apenas caldo Müeller Hinton; (C2) controle positivo contendo *Escherichia coli* (ATCC 25922); (C3) controle positivo contendo *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Todos os poços foram adicionados meio caldo Müeller Hinton.

Análise microbiológica dos tecidos (Figura 6), incubados em estufa por 48h demonstrou que não houve crescimento microbiano nem nos tecidos superficiais ou profundos, submetidos a ambas soluções.

Figura 6 - Análise microbiológica do crescimento microbiano nos tecidos. Paranavaí, Paraná, Brasil, 2022.



Fonte: Os autores.

Legenda: Análise microbiológica do crescimento microbiano nos tecidos fixados nas soluções de conservação incubados por 48h. (A) tecido interno submetido a solução de NaCl; (B) tecido interno submetido a solução de formol; (C) tecido externo submetido a solução de NaCl; (D) tecido externo submetido a solução de formol; (E) controle negativo contendo apenas meio caldo Müeller Hinton; (F) controle positivo contendo apenas caldo Müeller Hinton + *Escherichia coli* (ATCC 25922); (G) controle positivo contendo apenas caldo Müeller Hinton + *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923).

Análise microbiológica dos tecidos (Figura 6), incubados em estufa por 48h demonstrou que não houve crescimento microbiano nem nos tecidos superficiais ou profundos, submetidos a ambas as soluções.

4. DISCUSSÃO

A amostra que compôs o estudo, trata-se de produtos de abortamento humano, os quais possuem os mesmos tecidos que os demais seres humanos, com dimensões menores, mas que necessitam de manejo adequado para sua conservação. Dessa forma, o cloreto de sódio se demonstrou uma solução de conservação eficaz, inibindo o processo de decomposição (OLIVEIRA, 2014).

Cabe destacar que o cloreto de sódio (NaCl) é um íon presente no corpo humano, se relacionando com transmissão de informações no sistema nervoso, com a contração muscular, e a homeostase dos fluídos e níveis de acidez no organismo. Dessa forma, não apresenta então toxicidade e nem risco de alterações de saúde pelo contato direto, sem ser alimentar. É classificado como um metal alcalino, sendo o principal tempero caseiro e um dos primeiros conservantes utilizados no mundo (AGUIAR; BERNARDO; COSTA, 2021).

O NaCl absorve a água presente nos tecidos, assim evita a absorção da umidade do ambiente, tal redução da água impede a multiplicação dos micro-organismos, ainda o sódio absorve a água presente em bactérias, através da osmose, desidratando e matando-a. Assim, qualquer microrganismo que entre em contato com soluções de altas concentrações salinas, como é o caso da pesquisa, desidratam rapidamente, pois a água

do citoplasma celular passa rapidamente para o exterior da parede celular por osmose (SILVA, 2011). Tal fato explica o não desenvolvimento de micro-organismos nas soluções e tecidos do estudo.

O NaCl desidrata o produto através da discrepância de pressão osmótica entre os ambientes externo e interno, reduzindo a ação de água do produto para aumentar sua estabilidade microbiana, química e bioquímica que auxilia na conservação. A entrada de cloreto de sódio e a excreção de água de dentro dos tecidos é um exemplo clássico de osmose, onde a pele e as membranas celulares operam como superfícies semipermeáveis. O curso é sempre do meio menos concentrado, no caso a amostra do estudo, para o mais concentrado, a solução de conservação (VASCONCELOS; MELO FILHO, 2010).

Tal fato esclarece a desidratação da amostra A (NaCl 30%), visto que a mesma se encontra absorvida em uma concentração elevada de NaCl. Cabe ainda destacar que os outros tecidos são menos sensíveis, e não foram observadas alterações nos órgãos cavitários.

Nesse contexto, deve-se destacar que a pele é um órgão em constante transformação, mas que na vida intrauterina a mesma ainda não possui todas as características da pele adulta, inclusive as glândulas sudoríparas e sebáceas iniciam sua função de forma total após a adolescência (BERNARDO; SANTOS; SILVA, 2019).

A amostra foi composta por dois produtos de abortamento com 15 e 19 semanas, apenas entre 22 e 24 semanas de gestação, tem a diferenciação dos queratinócitos, células que impedem a desidratação da pele, sendo que o estrato córneo com 28° ainda é formado por três camadas de células, possuindo 15 camadas próximo das 32° semana gestacional. Assim, as peles das amostras possuem menor capacidade de retenção hídrica, o que pode ter influenciado na intensa desidratação (BERNARDO; SANTOS; SILVA, 2019).

Ainda, a espessura da pele é mais fina, pois a derme não tem diferenciação das camadas papilar e reticular, e a hipoderme ainda é imatura, sendo constituída por pequenos lóbulos semelhantes a adipoblastos, muito vascularizada (BERNARDO; SANTOS; SILVA, 2019), contribuindo então para a desidratação.

Outro ponto observado, é o custo utilizado para realizar a conservação da amostra, visto que, por se tratar de um produto de fácil aquisição o custo é baixo. Além disso, a manutenção e manuseio é simples facilitando a utilização do produto (INÁCIO *et al.*, 2018)

Ainda, a praticidade na utilização das peças, pois não apresenta odor irritativo a narina. A proposta ainda vem para facilitar o acesso de toda a comunidade acadêmica, na

qual pessoas com sensibilidade, gestantes e outros que não conseguem adentrar o laboratório devido ao formol, podem realizar as práticas com esse método de conservação. Não sendo nocivo à saúde, pois o cloreto de sódio não traz nenhum dano a pessoa e ao ambiente (SOUZA *et al.*, 2021)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu analisar o processo de conservação de um produto de fecundação mantido em concentração de 30%, comparando com a conservação em solução de formaldeído. A pesquisa identificou que a solução de NaCl a 30% desidrata a pele, mas não altera significativamente a forma e estrutura, ainda não possui odor e nem toxicidade, o que garante benefícios a saúde de quem os manipula, bem como tal concentração de NaCl inibe de forma efetiva o crescimento bacteriano nos tecidos e na própria solução, se demonstrando eficaz na conservação.

Tais resultados demonstram que o uso de solução salina para conservação em laboratórios de anatomia é eficiente, tornando-o uma opção mais barata e menos impacto na saúde dos usuários do laboratório, contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem de anatomia, bem como impactando na saúde se toda a sociedade, substituindo o uso de um produto tóxico ao meio ambiente e pessoas. O estudo apresenta como limitações ter sido desenvolvido com apenas um produto de fecundação e o tamanho e peso reduzido do mesmo, sendo necessários novas pesquisas com mais peças maiores e analisando o seu estado de conservação a longo prazo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. S.; BERNARDO, E. D. S.; COSTA, F. N. High sodium intake: impact on the health of the adult brazilian population. **RSD**, v. 10, n. 14, p. e440101422132, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22132>

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 de anatomia e da cirurgia veterinária**. 2022. 71 f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Repositório Institucional UNESP – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/216979>

BERNARDO, A. F. C.; SANTOS, K.; SILVA, D.P. Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. **Revista Saúde em foco**, v. 1, n. 11, p. 1221-33, 2019.

BOFF, T. C. et al. O uso da tecnologia no ensino da anatomia humana: revisão sistemática da literatura de 2017 a 2020. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 53, n. 4, p. 447-455, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v53i4p447-455>

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 306, de 7 de Dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília-DF. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html

DIAS, N.B. et al. A utilização do código de *quick response* no ensino da anatomia humana do aparelho locomotor. **Arq. Cienc. Saúde UNIPAR**, v. 24, n.2, p. 113-116, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v24i2.2020.7646>

FONTOURA, E. L. L. et al. Conservação de peças anatômicas: vantagens e desvantagens de diferentes métodos. **Rev. Uninga**, v. 57, n. 2, p. 34-46, 2020. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/2942>

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017. 176 p.

INÁCIO, M. C. P. et al. Conservação de carcaças a base de formáldeido comparando a eficácia do armazenamento sob refrigeração e em solução aquosa de cloreto de sódio a 30%. **Rev. Vale**, v. 16, n. 1, p. 1517-0276, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v16i1.4641>

LIPPI, I. C. et al. Biomechanical analysis of jejunum of dogs' corpses subjected to fixation in formaldehyde and preservation in sodium chloride aqueous solution. **Acta Scientiae Anatomica**, v. 1, n. 4, p. 248-53, 2021. Disponível em: <http://actasanatomica.com/journal/index.php/asa/article/view/65>

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. 118-21, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/joa.12185>

PENHA, N. M. et al. Uso de peças cadavéricas e modelos sintéticos no ensino da anatomia nos cursos de enfermagem. **Rev Enferm UFSM**, v. 10, p. e35, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179769235146>

SILVA, A. F. **Manutenção de peças anatômicas submetidas a diferentes concentrações de formaldeído associado ou não a cloreto de sódio**. 2011. 33f. Relatório de Pesquisa (Iniciação Científica) - Universidade Federal do Amazonas (UFA), Manaus, 2011. Disponível em: <https://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/1956>

SILVA, G. R. et al. Métodos de conservação de cadáveres humanos utilizados nas faculdades de medicina do Brasil. **Rev. Med.**, v. 95, n. 4, p. 156-61, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v95i4p156-161>

SOUZA, E. C. et al. Uso de solução salina saturada na conservação de peças cadavéricas. **SIEPE**, v. 13, n. 3, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/110570>

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Conservação de alimentos**. Recife (PE): EDUFRPR. 2010. 122 p. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/316/Cons_Alimentos.pdf?sequence=2&isAllowed=y