



AValiação da Umidade de Fragmentos Musculares Conservados em Diferentes Soluções por Meio do Teste de Schirmer ADAPTADO

Julia Lavarini Viana Nascimento¹

Luísa Cima Chagas¹

Deila Jordão Franco Sábato²

Maria Isabel Vaz de Melo²

INTRODUÇÃO: A conservação de peças anatômicas é uma técnica fundamental no ensino da Anatomia Veterinária, uma vez que possibilita o estudo tridimensional das estruturas biológicas. Tradicionalmente, o formaldeído tem sido o principal agente conservador, devido à sua capacidade de preservar a morfologia e manter a umidade em armazenamento. No entanto, seu uso apresenta limitações específicas, incluindo toxicidade para os manipuladores, odor irritante e riscos ambientais (POZAVSKI *et al.*, 2019). Diante dessas questões, a exploração de soluções alternativas ao formol tem sido propostas. Entre os parâmetros relevantes para a qualidade das peças anatômicas conservadas, destaca-se a manutenção da umidade tecidual, uma vez que a desidratação excessiva pode comprometer a textura, a flexibilidade e a fidelidade morfológica das estruturas, prejudicando sua utilização em sala de aula. O Teste de Schirmer é um método clássico utilizado na prática clínica para avaliação da produção lacrimal, baseando-se no princípio da capilaridade, no qual a extensão da área umedecida de uma tira padronizada de papel filtro é proporcional à quantidade de líquido presente sendo registrado em milímetros (BROTT *et al.*, 2025). Estudos demonstram que fatores como a umidade ambiental e o tempo de contato influenciam diretamente a migração do fluido ao longo da tira de papel, interferindo nos valores obtidos, o que reforça a importância do controle dessas variáveis durante a aplicação do teste (BUCKMASTER; PEARCE, 2016). Nesse contexto, considerando a necessidade de parâmetros objetivos para a avaliação da qualidade de soluções conservantes alternativas ao formol, este estudo teve como objetivo avaliar a umidade de fragmentos anatômicos conservados em diferentes soluções, por meio da aplicação adaptada do Teste de Schirmer. Os resultados obtidos visam contribuir para a compreensão do impacto dessas soluções na manutenção das propriedades físicas dos tecidos, auxiliando na seleção de métodos mais

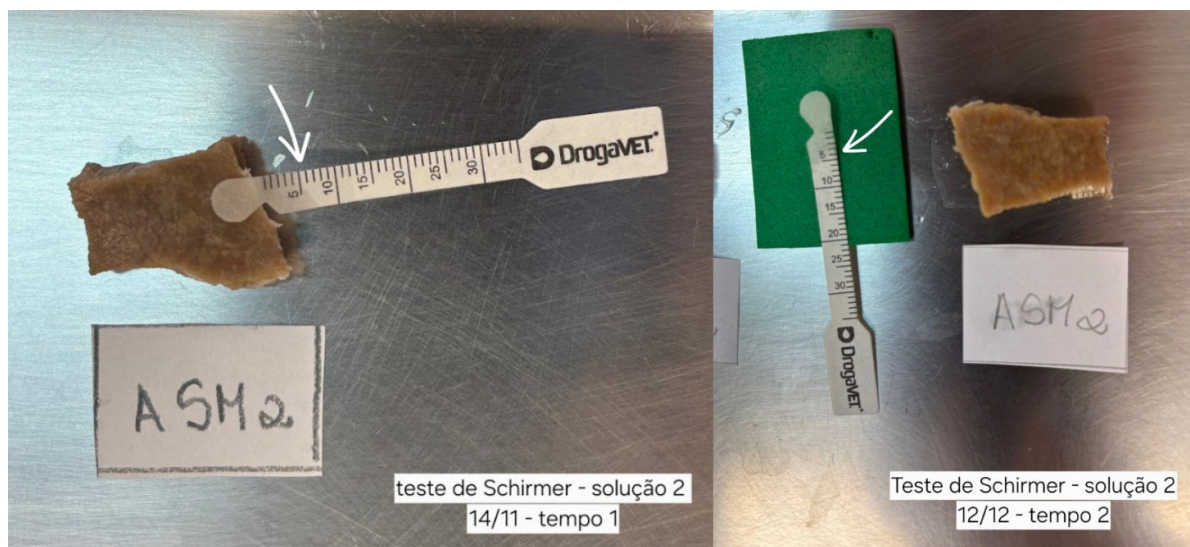
1 Discente do curso de Medicina Veterinária da PUC Minas Lourdes.

2 Professor adjunto IV no curso de Medicina Veterinária da PUC Minas Lourdes.

sustentáveis e de acordo para a conservação de peças anatômicas destinadas ao ensino.

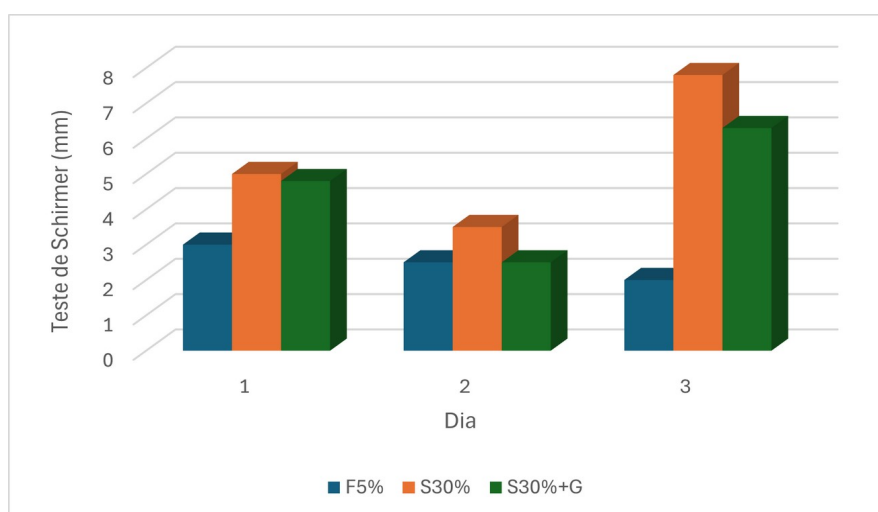
MATERIAL E MÉTODOS: O seguinte ensaio faz parte de um projeto de iniciação científica FIP - PUC Minas, intitulado "Soluções alternativas ao uso de formol na fixação e armazenamento de peças anatômicas" e contempla um resultado parcial do mesmo. No projeto em questão foram avaliadas três soluções de armazenamento em peças dos músculos Glúteo Femoral, Semitendíneo e Semimembrâneo, provenientes de três carneiros distintos que faziam parte do acervo do laboratório (A, B e C). Foram avaliados os níveis de umidade de fragmentos do músculo semimembrâneo provenientes do carneiro A, animal selecionado por apresentar fragmentos de dimensões mais homogêneas dentre os demais. Foram empregadas tiras comerciais do Teste de Schirmer da DrogaVet®. Os fragmentos de cada animal estavam fixados em solução de formol e foram armazenados em três diferentes soluções de armazenamento: solução 1, composta por formol à 5 %, (controle); solução 2, contendo NaCl à 30% e solução 3, contendo NaCl à 30% associado à glicerina (proporção 4:1). Não foi realizado qualquer procedimento para remoção do excesso de umidade dos fragmentos após sua retirada das respectivas soluções, como secagem com papel absorvente ou outro método mecânico. Os fragmentos foram dispostos individualmente em bandejas e expostos no laboratório de Anatomia Veterinária por um período total de quatro horas, sob temperatura ambiente controlada de 22 °C, proveniente do sistema de ar-condicionado, posicionados na mesa mais próxima à saída de ar, com os exaustores desligados. Essa exposição teve como objetivo simular as condições de uma sala de aula. Nessa óptica, embora tradicionalmente aplicado na oftalmologia, o princípio físico do teste de Schirmer permite sua adaptação para a mensuração da umidade em superfícies biológicas. No presente estudo, esse teste foi adaptado com a finalidade de quantificar a umidade na superfície dos fragmentos musculares. A análise foi iniciada após uma hora de exposição dos fragmentos ao ambiente do laboratório (tempo 1) e repetido após duas, três e quatro horas de exposição (tempos 2, 3 e 4, respectivamente). Foram realizados três períodos de avaliação intervalados de 15 dias. Em cada avaliação, as tiras foram posicionadas sobre os fragmentos por um período de um minuto. Ao término desse tempo, as tiras foram removidas e fotografadas para registro dos resultados. As imagens obtidas foram devidamente legendadas, contendo a identificação do Teste de Schirmer, da solução correspondente, da data e do tempo de exposição avaliado. Posteriormente, foi realizada a análise estatística descritiva básica dos dados.

Imagem 1: Registros fotográficos do procedimento de leitura do Teste de Schirmer para avaliação da umidade superficial de fragmentos de músculos fixados e expostos ao ambiente simulado.



RESULTADOS e DISCUSSÃO: Os resultados do Teste de Schirmer estão apresentados na figura 1, evidenciando instabilidade na manutenção da umidade dos fragmentos musculares ao longo do tempo de exposição e nas diferentes soluções de armazenamento. No gráfico 1, encontram-se os valores médios de umidade avaliados por contato da tira do teste de Schirmer na superfície de fragmentos musculares expostos no laboratório de Anatomia veterinária, por um período de 4 horas. Os dados representam a média aritmética das 4 horas avaliadas dentro de cada data experimental.

Figura 1: Valores médios de umidade (mm) determinados pelo Teste de Schirmer (adaptado) na superfície de fragmentos musculares conservados em diferentes soluções, ao longo de quatro horas de exposição em ambiente de sala de aula, durante os três dias de avaliação.



F5% - formol a 5%; S30% - solução salina a 30%; S30%+G - solução salina a 30% associada a glicerina (4:1).

Os resultados foram organizados em um único gráfico, a fim de facilitar a visualização das diferenças de umidade entre as soluções ao longo do tempo. Observou-se que a solução F5% foi a que apresentou menor retenção de umidade nos fragmentos musculares. Por outro lado, as soluções salinas associadas ou não à glicerina (S30% e S30%+G) apresentaram valores mais elevados de umidade, com variação ao longo do período experimental. As análises evidenciam que o tipo de solução conservante influencia na manutenção da umidade dos fragmentos anatômicos. Essa variação pode ser compreendida a partir das propriedades físico-químicas das soluções utilizadas. A redução progressiva da umidade observada nos fragmentos conservados em formol está de acordo com as características dessa substância, a qual é amplamente utilizada como fixador tecidual, mas associada à desidratação dos tecidos e à redução da água livre. Estudos apontam que o formol promove alterações estruturais nas proteínas, resultando em tecidos mais rígidos e menos hidratados, o que pode comprometer tanto o manuseio quanto a preservação das características anatômicas em atividades práticas prolongadas (POZAVSKI *et al.*, 2019). Os fragmentos mantidos nas soluções salinas (S30% e S30%+G) demonstraram valores intermediários de umidade, os valores mais altos na solução S30% podem estar relacionados às propriedades higroscópicas do NaCl em elevada concentração, que favorecem a atração e retenção de moléculas de água no microambiente tecidual. A alta osmolaridade da solução pode promover alterações na dinâmica de troca hídrica entre o tecido e o meio externo, contribuindo para maior manutenção da umidade mensurada pelo teste de Schirmer adaptado. A associação do NaCl à glicerina também parece ter contribuído para o alcance de resultados de umidade maiores no teste de Schirmer comparados com o F5%. A literatura descreve amplamente o uso da glicerina como alternativa ao formaldeído na conservação de peças anatômicas, destacando sua eficácia na preservação das características morfológicas e na melhoria das condições de manuseio em atividades didáticas (KARAN *et al.*, 2016; POZAVSKI *et al.*, 2019). Tal substância é reconhecida por sua capacidade umectante e higroscópica, atuando na retenção de água por meio de ligações de hidrogênio com moléculas aquosas. Esse mecanismo pode reduzir a evaporação superficial e promover maior equilíbrio hídrico no tecido conservado, justificando o comportamento intermediário observado. Ademais, destaca-se que a oscilação significativa observada nos valores médios das quatro horas nas peças mantidas em soluções salinas, quando analisadas dentro de cada dia de observação, pode refletir limitações inerentes ao método empregado. Essa variação pode estar parcialmente associada à necessidade de uma adaptação mais adequada do teste de Schirmer modificado. Pequenas diferenças na identificação do limite de absorção podem influenciar os valores registrados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Dessa forma, os achados do presente estudo indicam que não foi possível estabelecer, de maneira conclusiva, qual das soluções salinas avaliadas (S30% ou S30%+G) apresenta maior adequação para o armazenamento de peças anatômicas. Entretanto, observou-se que ambas as soluções alternativas ao formol sugerem melhor desempenho quanto à manutenção da umidade na superfície tecidual ao longo do período experimental, propondo potencial aplicação como substitutas na conservação de peças anatômicas. Ademais, o teste de Schirmer adaptado evidenciou potencial como ferramenta de mensuração da umidade, porém requer maior padronização e refinamento a fim de tornar a metodologia conclusiva.

Palavras-chave: anatomia. soluções. umidade. Teste de Schirmer.

Keywords: anatomy. solutions. moisture. Schirmer test.

REFERÊNCIAS

- BROTT, N. R.; ZEPIERI, M.; RONQUILLO, Y. Schirmer test. In: **STATPEARLS**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025.
- BUCKMASTER, F.; PEARCE, E. I. **Effects of humidity on tests of tear production.** *Cornea*, v. 35, n. 4, p. 525–529, 2016.
- KARAM, R. G.; CURY, F. S.; AMBRÓSIO, C. E.; MANÇANARES, C. A. F. **Uso da glicerina para a substituição do formaldeído na conservação de peças anatômicas.** *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 36, n. 7, p. 671–675, 2016.
- POZAVSKI, J.; SILVEIRA, C. C.; MELO, M. I. V. et al. **Soluções alternativas ao formol para armazenamento de peças úmidas em laboratório de anatomia veterinária.** Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2019.