

Diafanização aplicada ao ensino: produção de espécimes anatômicos para aulas práticas de Zoologia

Eloisa dos Santos Alves | eloisa.a2009@aluno.ifsc.edu.br¹
Fernanda Beatriz Ribeiro | fernanda.br2008@aluno.ifsc.edu.br²
Isabella Martendal | isabella.m07 @aluno.ifsc.edu.br³
Kamilli Fischer | kamilli.f08@aluno.ifsc.edu.br⁴
Pâmella Fischer | pamella.f2009@aluno.ifsc.edu.br⁵
Sara de Aguiar | sara.a15@aluno.ifsc.edu.br⁶

Trabalho de Ensino e Pesquisa
DT 3 - Educação, Cidadania, Desenvolvimento Social e Práticas Inclusivas

Resumo:

A diafanização é uma técnica laboratorial de transparência tecidual que permite a visualização de estruturas esqueléticas e orgânicas internas sem a necessidade de dissecação destrutiva, consolidando-se como uma ferramenta para o ensino de Anatomia e Zoologia. O objetivo desta proposta é apresentar a aplicação dessa técnica na confecção de materiais didáticos, visando facilitar a compreensão tridimensional de espécimes animais em ambientes educacionais. A metodologia baseia-se no tratamento químico de espécimes preservados, envolvendo a desidratação em séries alcoólicas crescentes, o clareamento dos tecidos utilizando agentes como hidróxido de potássio ou soluções enzimáticas, e a coloração seletiva de tecidos cartilaginosos e ósseos com corantes como o azul de alcian e alizarina, seguidos pela imersão em glicerina para manutenção da transparência e preservação a longo prazo. Os resultados indicam que as peças processadas transformam a sala de aula em um ambiente de investigação científica ativa, instigando a curiosidade dos discentes ao permitirem o manuseio e a exploração detalhada de esqueletos conservados, o que potencializa o protagonismo do aluno no processo de descoberta, garantindo uma retenção de conhecimento mais efetiva. Portanto, a adoção dessa técnica no contexto pedagógico viabiliza a criação de coleções didáticas permanentes, que enriquecem o acervo das instituições de ensino e conferem maior clareza morfológica aos estudos zoológicos, permitindo que os discentes explorem a arquitetura interna dos organismos, transformando a observação teórica em uma experiência prática de descoberta anatômica.

Palavras chave: coleção biológica; coloração; diafanização; material prático; Zoologia.

Introdução

¹ Estudante do Curso Técnico Integrado Química do IFSC - Câmpus Gaspar
² Estudante do Curso Técnico Integrado Química do IFSC - Câmpus Gaspar
³ Estudante do Curso Técnico Integrado Química do IFSC - Câmpus Gaspar
⁴ Estudante do Curso Técnico Integrado Química do IFSC - Câmpus Gaspar
⁵ Estudante do Curso Técnico Integrado Química do IFSC - Câmpus Gaspar
⁶ Estudante do Curso Técnico Integrado Química do IFSC - Câmpus Gaspar

As coleções científicas e didáticas são ferramentas fundamentais para o ensino, a pesquisa e a conservação da biodiversidade, pois contribuem para a identificação, classificação e estudo morfológico das espécies. Esses acervos permitem a análise da anatomia dos organismos e oferecem suporte tanto à formação de pesquisadores quanto ao desenvolvimento de atividades educativas. Entre os métodos utilizados na preparação de espécimes para essas coleções, destaca-se a técnica de diafanização, especialmente eficaz em vertebrados de pequeno porte, como peixes e anfíbios, descrita inicialmente em 1985 por Taylor e Van Dyke. O resultado é a visualização nítida de ossos e cartilagens sem a necessidade de desarticulação, preservando a estrutura do organismo e permitindo uma compreensão precisa de sua morfologia.

A escolha adequada dos métodos de conservação como a utilização de glicerina líquida tem um papel crucial na manutenção, na integridade e na qualidade visual dos espécimes ao longo do tempo. Diante disso, este trabalho tem como objetivo aplicar a técnica da diafanização na preparação de peixes, anfíbios e aves, com ênfase na produção de materiais destinados a repertórios didáticos e no apoio a aulas práticas de Biologia e Zoologia, reforçando sua relevância como uma ferramenta educativa e científica.

Fundamentação teórica

A diafanização é uma técnica de clareamento utilizada para tornar transparentes os tecidos moles de pequenos vertebrados, permitindo a visualização de estruturas internas, como ossos e cartilagens, sem a necessidade de dissecação. Essa metodologia é empregada em estudos anatômicos e zoológicos, pois preserva a organização do organismo e possibilita análise das estruturas esqueléticas. Segundo Taylor e Van Dyke (1985), antes do clareamento o material deve ser fixado em formol, etapa essencial para evitar a degradação dos tecidos e preservar o espécime.

De início, o espécime passa por soluções alcoólicas de diferentes concentrações, promovendo a retirada gradual da água dos tecidos. Em seguida, substâncias como o hidróxido de potássio (KOH) e soluções clarificantes reduzem a pigmentação natural e

aumentam a transparência do organismo. Dessa forma, ossos e cartilagens tornam-se mais evidentes para observação.

Após o clareamento, aplicam-se corantes específicos que diferenciam as estruturas anatômicas e auxiliam na compreensão da organização interna dos animais. O Azul de alcian possui afinidade pelos tecidos cartilagosos, produzindo tonalidade azulada, enquanto a alizarina apresenta afinidade pelo cálcio presente nos ossos, conferindo coloração avermelhada ou púrpura (Dingerkus; Uhler, 1977).

Na etapa final, utiliza-se glicerina para conservação do material, permitindo a utilização contínua dos exemplares em atividades didáticas e laboratoriais (Dingerkus; Uhler, 1977). Assim, a diafanização é relevante no ensino de Zoologia, Anatomia e Biologia Comparada. Diferente de imagens bidimensionais, os espécimes diafanizados proporcionam uma compreensão concreta da organização anatômica dos seres vivos, favorecendo a aprendizagem significativa.

Além do aspecto visual, esses exemplares contribuem para o desenvolvimento da observação científica e da participação ativa dos alunos durante as aulas. Assim, a escolha da técnica de preparação de materiais biológicos para práticas é essencial para o processo de ensino-aprendizagem, pois favorece a visualização das estruturas anatômicas e torna as atividades didáticas mais eficientes. Portanto, cabe ao docente escolher o melhor método para sua atuação com base em análises comparativas (Silva et al., 2011).

Procedimentos metodológicos

O estudo caracteriza-se como de natureza qualitativa, com suporte de dados quantitativos. No procedimento foram manipulados cerca de oito espécimes, sendo: uma serpente (*Bothrops jararaca*), dois pássaros (*Columbina talpacoti* e *Serinus canaria*), dois sapos (*Boana faber*) e três peixes (*Astyanax bimaculatus*). Estas amostras foram disponibilizadas pelo laboratório de biologia da instituição, encontrando-se previamente conservados em solução de formalina a 10% antes do início do método empregado. Durante o processo de diafanização, cada amostra passou pelas soluções apresentadas no Quadro 1, que indica também o tempo total em cada reagente.

Quadro 1- Tempo médio de cada espécie em solução

Substâncias	Peixes	Passáro	Sapo	Cobra
Álcool 96°GL	24h	2d	2d	20h
Azul de Alcian	1d 4h	1d 4h	2d 8h	3d
Hidróxido de Potássio	21h	1d	1d	19h
Clarificante	6d	4d 23h	4d 23h	4d 5h
Tampão	23h	3d 5h	23h	5d 22h
Digestiva	12d 13h	2d 3h	9d 21h	-
Vermelho de Alizarina	23h	2d	1d 18h	5h
Glicerina 40% em KOH	25h	3d 20h	3d 20h	-
Glicerina 70% em água destilada	Armazenamento			

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados recolhidos no processo.

Verificou-se a divergência no tempo de permanência em cada solução de acordo com o tamanho e a densidade do espécime a ser diafanizado, conforme previsto no protocolo. Tomando como exemplo o pássaro e o sapo, ambos com aproximadamente 10 cm de comprimento, notou-se uma demanda por um período maior de exposição aos reagentes. A seleção amostral abrangeu diferentes classes de vertebrados (Actinopterygii, Amphibia, Reptilia e Aves), o que permitiu analisar a eficácia da técnica em diferentes tipos de tegumentos e estruturas ósseas. Os principais critérios utilizados para analisar o procedimento são:

- Facilitar a observação de estruturas internas com maior nitidez;
- Boa fixação da coloração nos ossos e cartilagens;
- Observar se os ossos e cartilagens do espécime mantêm o contraste;
- Analisar a preservação das relações anatômicas.

Resultados e discussões

O trabalho obteve resultados satisfatórios, com excelente visualização das estruturas internas dos espécimes. Além disso, por não ser um procedimento metódico, a técnica permitiu maior amplitude experimental.

As Figuras 1 e 2 apresentam o desempenho da diafanização em dois exemplares, evidenciando a adesão dos pigmentos às estruturas ósseas e cartilaginosas, bem como o excelente delineamento dos elementos anatômicos.

Figura 1– Pássaro 1 diafanizado



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 2 – Peixe 1 diafanizado



Fonte: Autoria própria (2025)

Contudo, como aspecto negativo observou-se a divergência na coloração obtida por intermédio do corante vermelho de alizarina. Este reagente deveria conferir uma pigmentação avermelhada ao corpo do animal, porém, a tonalidade adquirida foi púrpura. Para resolver este impasse, o grupo testou distintas substâncias e níveis de pH com objetivo de atingir a cor desejada. Os compostos com melhor desempenho foram: alizarina sódica ($C_{14}H_7NaO_7S$) com pH na faixa de 9 a 10; e o corante de carmín acético ($C_{22}H_{20}O_{13} + CH_3COOH$) diluído. O vermelho de alizarina também foi analisado sob mesma alcalinidade da alizarina anterior, todavia não apresentou tanta eficiência quanto os demais reagentes.

Com base nas observações realizadas, verificou-se que a quantidade de tecido muscular presente no espécime influencia no tempo de digestão dos músculos e na necessidade de adaptar as técnicas de manuseio, devido a fragilidade em caso de exposição prolongada a soluções digestivas.

Desse modo, os materiais produzidos viabilizam diversas abordagens teórico-práticas, permitindo que cada educador selecione elementos favoráveis à didática de suas atividades pedagógicas, os quais contribuem para compreensão, bem como despertam o interesse e a participação ativa dos estudantes durante as aulas (Silva *et al.*, 2011).

Portanto, este trabalho foi fundamental para diversos discentes e docentes ao aperfeiçoar metodologias de ensino e aprendizagem, através do oferecimento de novos recursos pedagógicos.

Considerações finais

A pesquisa atingiu seus objetivos ao testar a técnica de diafanização de Taylor e Van Dyke (com modificações) e desenvolver exemplares para fins educacionais. Dentre as vantagens desse método, aponta-se a qualidade de visualização das amostras elaboradas, junto a sua praticidade no uso dos reagentes.

No entanto, o procedimento possui como desvantagens o elevado custo de algumas substâncias envolvidas, bem como da enzima tripsina ($C_{35}H_{47}N_7O_{10}$). Ademais, outro aspecto significativo é o prolongado tempo dedicado à monitoração do experimento, visto que a maioria dos espécimes leva em média um mês para a obtenção de resultados.

Por fim, o projeto conecta o ensino à prática, proporcionando aprendizagem tanto para outros estudantes, técnicos e professores quanto para as discentes envolvidas neste trabalho, promovendo o desenvolvimento acadêmico e profissional das autoras a partir da aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso.

Em síntese, ampliou-se a abordagem dos estudos em Biologia e Química contribuindo em atividades laboratoriais complementares à teoria.

Referências

DINGERKUS, G.; UHLER, L. D. **Enzyme clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demonstration of cartilage**. *Stain Technology*, [s. l.], v. 52, n. 4, p. 229–232, 1977. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/10520297709116780>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SILVA, R. K. A. et al. **Vantagens e desvantagens das técnicas de preparação de materiais didáticos para as aulas práticas de morfologia**. *Revista Didática Sistemica*, Rio Grande, RS, v. 13, n. 2, p. 24–41, 2011. Disponível em: [Revista Didática Sistemica – artigo 2237](#). Acesso em: 21 maio 2026.



TAYLOR, W. R.; VAN DYKE, G. C. **Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study.** *Cybium*, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 107–119, 1985. Disponível em:
<https://sfi-cybium.fr/sites/default/files/pdfs-cybium/01-Taylor%5B92%5D107-119.pdf>.
Acesso em: 18 jun. 2025.