ISSN: 2358-8829

METODOLOGIAS ATIVAS NA PRÁTICA DE OSTEOTÉCNICA NO ENSINO DE ANATOMIA

Joana Darc Santos Silva [1]
Francisco Jhon Anderson Silva Farias [2]
Miguel Rego Alencar [3]
Monique Hellen Ribeiro Lima [4]
Milena Cristina Paraguai Lima [5]

INTRODUÇÃO

A Anatomia é uma área fundamental na formação em Ciências Biológicas, pois permite compreender a organização estrutural dos organismos e relacionar forma, localização e função. No estudo dos vertebrados, a osteologia contribui para a análise da sustentação, locomoção, proteção e organização corporal, além de possibilitar comparações entre grupos animais (de Lima *et al.,* 2021). A observação de peças ósseas favorece o reconhecimento de características morfológicas que nem sempre são plenamente percebidas em imagens bidimensionais (Saldivia; Villegas, 2019; Sohel; Islam; Rahman, 2021).

Apesar dessa relevância, o ensino de Anatomia pode ser desafiador devido à quantidade de estruturas, à nomenclatura específica e à necessidade de visualizar relações tridimensionais. A diversificação de recursos e estratégias didáticas pode tornar o conteúdo mais concreto e favorecer a participação discente (Reyes; Martínez, 2023). Modelos e peças anatômicas permitem observar estruturas sob diferentes ângulos e estabelecer relações espaciais, constituindo recursos importantes para a aprendizagem em Ciências Biológicas (Rocha, 2020).

Entre as possibilidades de ensino prático, destaca-se a osteotécnica, conjunto de procedimentos voltados à preparação de estruturas ósseas para estudo, pesquisa e exposição. A técnica pode envolver a remoção de tecidos, limpeza, maceração, secagem, organização e montagem dos ossos, conforme o material e os objetivos da atividade (Netta; Macedo; Costa, 2023; Pacheco; Cabral, 2024). Além de possibilitar a produção de peças para observação

[1] Graduando do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Js8341771@gmail.com;
[2] Graduando do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Jhonandersonfarias@gmail.com;
[3] Graduando do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Mregoalencar@gmail.com;
[4] Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Monique.hrbio@gmail.com.
[5] Professor orientador: Mestre em Zoologia, Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, milenabio2012.12@gmail.com.

anatômica, a osteotécnica pode contribuir para a formação de acervos didáticos que permaneçam disponíveis para turmas futuras (Rankrape; Baungratz; Haas, 2020).

O potencial pedagógico da técnica amplia-se quando os estudantes participam das etapas de preparação, em vez de apenas receberem o material pronto. A atividade mobiliza observação, identificação, comparação, organização, tomada de decisão e resolução de problemas. Morales, León e Pérez (2020) discutem a osteotécnica como estratégia para o ensino de Anatomia comparada e destacam a interação como elemento que pode favorecer a assimilação dos conteúdos. De modo complementar, propostas de aprendizagem por projetos valorizam a participação ativa e a construção de soluções pelos estudantes (Rustan; Benzant, 2021).

As práticas laboratoriais também podem favorecer habilidades técnicas e colaborativas relevantes à formação acadêmica e profissional (Peña *et al.,* 2016). Ao mesmo tempo, peças osteológicas podem integrar coleções zoológicas e biológicas utilizadas em atividades de ensino, pesquisa e divulgação científica, contribuindo para documentar a diversidade biológica e ampliar os recursos institucionais (Lima; Faleiro, 2020; João *et al.,* 2022; Marinoni; Basílio; Gasper, 2024).

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência de utilização de metodologias ativas associadas à prática de osteotécnica no ensino de Anatomia, destacando suas contribuições para a aprendizagem de conteúdos relacionados à osteologia e para a formação de estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão, Campus Lago da Pedra.

2 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como relato de experiência, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, desenvolvido a partir de uma atividade prática de ensino de Anatomia com discentes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão, *Campus* Lago da Pedra. A experiência ocorreu em ambiente laboratorial organizado para possibilitar a divisão dos estudantes em grupos e a circulação entre as etapas de trabalho. A organização coletiva favoreceu o compartilhamento de observações, a discussão das características das estruturas e a distribuição de tarefas. O professor atuou como mediador, orientando os procedimentos e apoiando os estudantes diante de dúvidas relativas à preparação, identificação e montagem.

A atividade contou com as etapas de introdução à osteotécnica: fundamentos, ética, biossegurança e legislação; coleta, triagem e identificação dos espécimes, maceração e início da limpeza inicial dos ossos, desengorduramento e secagem, branqueamento, conservação e

ISSN: 2358-8829

impermeabilização das peças, montagem, catalogação e acondicionamento das peças no acervo do laboratório. A atividade iniciou-se com a preparação introdutória sobre osteotécnica, ética, a biossegurança ao manusear os materiais e a legislação vigente sobre a coleta e manuseio de espécimes silvestres ou domiciliares.

Em seguida, deu-se início à preparação do material ósseo e orientações sobre a remoção dos tecidos associados às estruturas. Posteriormente, foram realizadas etapas de limpeza, destinadas a retirar tecidos que permaneciam aderidos aos ossos. Durante esses procedimentos, os estudantes foram incentivados a observar a diferença entre os tecidos e os elementos ósseos e a relacionar as características visualizadas aos conteúdos anatômicos estudados. Essas etapas correspondem a procedimentos descritos em protocolos de osteotécnica (Rankrape; Baungratz; Haas, 2020; Netta; Macedo; Costa, 2023).

A maceração foi empregada como etapa de apoio à remoção dos tecidos remanescentes, preparando as estruturas para sua organização posterior. A literatura registra diferentes métodos para essa fase e indica que a escolha depende das características do espécime, dos recursos disponíveis e dos objetivos da preparação (Lacerda *et al.,* 2023; Pacheco; Cabral, 2024). Na experiência relatada, a maceração também foi abordada como oportunidade para compreender que a obtenção de uma peça anatômica demanda procedimentos sequenciais e cuidados técnicos. O processo de secagem e branqueamento foi realizado no laboratório da Universidade Estadual do Maranhão, Campus Lago da Pedra.

Após a preparação, os ossos foram organizados e identificados considerando suas características morfológicas e sua posição no esqueleto. Essa etapa buscou evitar a perda de elementos e favorecer a compreensão das relações anatômicas entre as estruturas. Na sequência, os estudantes participaram da montagem dos esqueletos, procurando reconstruir a disposição espacial dos ossos e observar as articulações e a relação entre os diferentes segmentos corporais. A osteotécnica, ou osteomontagem, exige conhecimento anatômico e atenção à posição dos elementos (de Lima *et al*., 2021).

As estratégias de aprendizagem ativa estiveram presentes ao longo de toda a atividade. Os estudantes trabalharam em grupos, discutiram possibilidades de identificação, responderam a questionamentos sobre forma, localização e função e tomaram decisões para organizar o material. As intervenções docentes tiveram caráter orientador, estimulando a participação e a busca coletiva por soluções, sem retirar dos estudantes a responsabilidade pelas tarefas propostas.

O registro da experiência baseou-se na observação das etapas realizadas, da participação dos estudantes, das discussões nos grupos e das dificuldades identificadas durante a preparação

ISSN: 2358-8829

e a montagem. A análise é qualitativa e interpretativa, articulando as observações da prática com estudos sobre osteotécnica, ensino de Anatomia e produção de materiais didáticos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Anatomia exige que os estudantes reconheçam estruturas, compreendam relações espaciais e dominem nomenclaturas específicas. Essas demandas podem tornar o aprendizado complexo quando o conteúdo é apresentado apenas de forma expositiva ou por imagens planas. Reyes e Martínez (2023) destacam a relevância dos meios de ensino na aprendizagem anatômica, enquanto Rocha (2020) discute a contribuição de modelos osteológicos para a visualização e compreensão das estruturas biológicas. Peças tridimensionais permitem observar os elementos por diferentes ângulos e relacionar suas características à organização corporal.

A osteologia dedica-se ao estudo dos ossos e de aspectos como forma, tamanho, localização, articulação e particularidades morfológicas. A descrição detalhada das estruturas contribui para compreender características anatômicas e funcionais, assim como para comparar espécies e grupos de vertebrados (Saldivia; Villegas, 2019; Morales; Novoa; Vásquez, 2021). Estudos envolvendo felinos, aves e outros animais ilustram a importância da análise esquelética para documentar a diversidade morfológica (de Lima *et al.,* 2021; Watanabe Santos *et al.,* 2022). Em contexto educativo, a comparação de peças pode ajudar os estudantes a reconhecer semelhanças e diferenças entre organismos.

A osteotécnica compreende procedimentos destinados à preparação de estruturas ósseas para utilização em ensino, pesquisa ou exposição. Rankrape, Baungratz e Haas (2020) apresentam a técnica como ferramenta de ensino em Anatomia e Zoologia e ressaltam a possibilidade de aproximar os estudantes do material biológico e contribuir para a fixação dos conteúdos. Morales, León e Pérez (2020), por sua vez, discutem sua aplicação no ensino de Anatomia comparada e apontam o potencial da interação com as peças para favorecer a compreensão dos assuntos trabalhados.

A técnica apresenta uma dimensão operacional e outra pedagógica. A primeira reúne procedimentos necessários à preparação das estruturas; a segunda surge quando os procedimentos e o material produzido são integrados intencionalmente aos objetivos de aprendizagem. Protocolos de osteotécnica descrevem etapas como remoção dos tecidos, maceração e finalização, ressaltando que a escolha do método depende das condições do laboratório e das características do material (Netta; Macedo; Costa, 2023). Lacerda *et al*. (2023)

ISSN: 2358-8829

abordam processos de maceração na restauração de peças anatômicas, enquanto Pacheco e Cabral (2024) comparam técnicas de preparação de esqueletos de mamíferos. Essa diversidade possibilita discutir decisões técnicas e estimular o raciocínio científico.

A osteotécnica consiste na organização dos ossos de modo a reconstruir relações anatômicas compatíveis com o esqueleto. Não se trata apenas de reunir ou expor peças, pois a posição dos elementos e suas relações precisam ser consideradas para preservar a utilidade didática do material. Trabalhos de osteotécnica com felinos mostram a aplicação desses procedimentos na construção de recursos para o estudo anatômico (de Lima *et al.,* 2021). Uma vez preparados, os esqueletos podem ser incorporados a acervos laboratoriais e reutilizados em aulas posteriores (Rankrape; Baungratz; Haas, 2020).

As metodologias ativas valorizam a participação dos estudantes em tarefas que envolvem investigação, colaboração e tomada de decisões. Em uma atividade de osteotécnica, essa participação ocorre quando os discentes colaboram na preparação, identificam os ossos, discutem suas características e resolvem problemas relacionados à organização e montagem. Morales, León e Pérez (2020) apresentam a osteotécnica como estratégia participativa, e Rustan e Benzant (2021) discutem a aprendizagem por projetos como abordagem que favorece o envolvimento do estudante na construção de soluções. A mediação docente continua necessária para orientar a atividade e assegurar a correção dos procedimentos.

As práticas laboratoriais podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades técnicas, observacionais e colaborativas importantes à formação profissional (Peña *et al.,* 2016). Além disso, as peças produzidas podem integrar coleções didáticas e científicas. Coleções biológicas apoiam a documentação, a pesquisa e o ensino sobre a biodiversidade (Lima; Faleiro, 2020; Marinoni; Basílio; Gasper, 2024), e coleções zoológicas didáticas podem ser utilizadas em ações educativas (João *et al.,* 2022). Assim, a osteotécnica pode reunir aprendizagem prática e produção de recursos que permanecem disponíveis à instituição.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a experiência, observou-se participação dos estudantes nas diferentes etapas da osteotécnica. A manipulação direta do material demandou a execução de procedimentos, a observação das mudanças nas estruturas e a discussão das decisões tomadas em grupo. Essa dinâmica difere de uma atividade exclusivamente demonstrativa, pois os participantes precisaram aplicar conhecimentos para realizar tarefas concretas. A observação é coerente com

Rankrape, Baungratz e Haas (2020), que apontam a osteotécnica como ferramenta de ensino capaz de aproximar os estudantes das estruturas anatômicas e favorecer o trabalho colaborativo.

A interação entre os grupos mostrou-se relevante nas etapas de identificação e montagem. Os estudantes compararam observações, discutiram as características dos ossos e procuraram chegar a decisões compartilhadas. Essa troca permitiu retomar conteúdos teóricos em situações práticas e se aproxima da experiência descrita por Morales, León e Pérez (2020), na qual a osteotécnica foi utilizada como estratégia para o ensino de Anatomia comparada. Como se trata de um relato descritivo, essas observações não representam uma medida quantitativa de aprendizagem, mas indicam possibilidades pedagógicas da participação direta.

Na preparação e limpeza dos ossos, os estudantes puderam acompanhar a remoção gradual dos tecidos associados às estruturas. A transformação do material tornou mais visíveis características morfológicas que antes estavam encobertas e permitiu discutir a sequência de procedimentos necessária para produzir uma peça adequada ao estudo. Esse aspecto é importante porque evidencia que os materiais anatômicos utilizados em laboratório resultam de um processo técnico, que exige organização e cuidados específicos (Netta; Macedo; Costa, 2023).

A maceração contribuiu para a continuidade do processo de preparação e ofereceu oportunidade para discutir a existência de diferentes métodos de tratamento das peças. Estudos apontam que os procedimentos podem variar conforme o material biológico, as condições laboratoriais e a finalidade da preparação (Lacerda *et al.,* 2023; Pacheco; Cabral, 2024). Relacionar a teoria à etapa prática ajuda a compreender a osteotécnica como um conjunto de possibilidades técnicas, e não como um procedimento único e invariável. Também permite enfatizar que a escolha do método deve ser compatível com os recursos e as necessidades da atividade.

Na etapa de identificação e organização, os estudantes precisaram considerar mais do que a nomenclatura dos ossos. A tarefa envolveu observar a forma das estruturas, reconhecer sua posição provável e estabelecer relações com outros elementos do esqueleto. A identificação, portanto, pôde ser trabalhada como reconhecimento morfológico e espacial, em vez de simples memorização. Essa perspectiva se relaciona aos estudos de descrição anatômica que destacam a análise dos elementos ósseos para a compreensão da organização corporal (Saldivia; Villegas, 2019; Morales; Novoa; Vásquez, 2021).

Ao organizar os elementos, os estudantes puderam observar o esqueleto como um sistema integrado, no qual cada osso ocupa uma posição e se relaciona com outros componentes. Essa experiência favorece a percepção tridimensional, aspecto valorizado na

utilização de modelos osteológicos para o ensino (Rocha, 2020). A necessidade de reconstruir a organização do esqueleto também está presente em estudos de osteomontagem de vertebrados (de Lima *et al.,* 2021).

A atividade contribuiu para aproximar teoria e prática, pois os conceitos discutidos durante as aulas puderam ser retomados no contato direto com as peças. A observação das estruturas e sua organização permitiram relacionar morfologia, posição e função, além de integrar conteúdos de Anatomia e Zoologia. A literatura ressalta que a diversificação dos meios de ensino pode auxiliar a compreensão anatômica (Reyes; Martínez, 2023) e que a osteotécnica pode favorecer a articulação entre conteúdos de diferentes áreas (Morales; León; Pérez, 2020).

O trabalho em equipe também constituiu aspecto relevante da experiência. A divisão das tarefas, o compartilhamento de materiais e a discussão das dúvidas exigiram comunicação e cooperação. Essas competências são pertinentes à formação em Ciências Biológicas, na qual atividades laboratoriais e científicas frequentemente dependem de ações coletivas (Peña *et al.,* 2016). A autonomia foi estimulada quando os grupos precisaram propor soluções para dificuldades de identificação e posicionamento das estruturas; contudo, essa autonomia ocorreu com acompanhamento docente, necessário para orientar as decisões e corrigir possíveis equívocos.

Outro resultado importante foi a produção de material que pode ser utilizado em atividades didáticas posteriores. Os esqueletos montados permanecem no laboratório e serve de para o ensino de outras turmas, ampliando o aproveitamento da atividade para além dos estudantes diretamente envolvidos. Essa possibilidade converge com Rankrape, Baungratz e Haas (2020), que destacam a incorporação de peças ao acervo laboratorial, e com estudos sobre coleções biológicas e zoológicas como recursos de ensino e documentação da biodiversidade (João *et al.,* 2022; Marinoni; Basílio; Gasper, 2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada indica que a associação entre metodologias ativas e osteotécnica constitui uma possibilidade relevante para o ensino de Anatomia no curso de Ciências Biológicas. A participação nas etapas de preparação, limpeza, maceração, identificação e montagem aproximou os estudantes do material biológico e criou oportunidades para relacionar os procedimentos técnicos aos conteúdos anatômicos.

A manipulação direta das peças favoreceu a observação das características morfológicas e a compreensão da organização espacial do esqueleto. A montagem exigiu que os estudantes

considerassem a posição dos ossos e suas relações com outras estruturas, enquanto o trabalho em grupo estimulou a discussão, a cooperação e a busca coletiva por soluções. Essas observações apontam o potencial da osteotécnica para o ensino de Anatomia e Zoologia.

A experiência também teve como resultado a produção de material que pode ser incorporado ao acervo didático e utilizado em atividades futuras. Desse modo, a prática pode beneficiar tanto os participantes quanto outros estudantes que venham a utilizar as peças. Sua realização, entretanto, depende de planejamento, recursos adequados, tempo para preparação e cumprimento das orientações de biossegurança. Assim, a osteotécnica, quando integrada a objetivos pedagógicos claros e à mediação docente, pode fortalecer a aprendizagem prática e participativa, além de contribuir para a formação de recursos didáticos institucionais.

Palavras-chave: Anatomia; Aprendizagem; Metodologias ativas; Osteologia; Osteotécnica.

REFERÊNCIAS

DE LIMA, L. A.; LIMA, T. G.; LUCCA, D. S. Q. de; LOPES, E. Q. Descrição anatômica esquelética, osteotécnica e osteomontagem de uma onça-jaguatirica (*Leopardus pardalis*) atropelada na Serra do Mar – Bertioga, São Paulo-SP. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 4, p. 5373–5386, 2021.

JOÃO, M. C. A.; SÁ, H. S. de; SOUZA, G. A.; GADIG, O. B. F.; PINHEIRO, M. A. A.; TALAMONI, A. C. B. Coleções zoológicas didáticas: uma ferramenta para a conservação da biodiversidade costeira. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 229–246, 2022.

LACERDA, G. E.; THOMAZI, G. O. C.; NEPOMUCENO, V. R.; SILVA, E. V. da; ABREU, T. de. Elaboração de um protocolo de restauração de peças anatômicas utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de Anatomia Humana da Universidade Federal do Tocantins, câmpus de Palmas. **Desafios: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 10, n. 3, 2023.

LIMA, A. R.; FALEIRO, B. T. Coleções biológicas científicas. In: OSWALD, C. B.; DIAS, C. A. R.; GARBINO, G. S. T.; OLIVEIRA, J. C. P. de (org.). **Princípios de sistemática zoológica: material de apoio para o I CVSZ**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2020. p. 69–77.

MARINONI, L.; BASÍLIO, D. S.; GASPER, A. L. de (org.). **Coleções biológicas científicas brasileiras: diagnóstico, prioridades e recomendações**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2024.

MORALES, C.; LEÓN, E. La osteotecnia como estrategia para la enseñanza de la anatomía comparada. **Educ@ción en Contexto**, v. 6, n. 11, p. 123–150, 2020.

MORALES, P.; NOVOA, M.; VÁSQUEZ, J. **Descripción morfológica del sistema esquelético del miembro pélvico de un ejemplar de lechuza común (*Tyto alba*).** 2021.

NETTA, J. L. C. B.; MACEDO, R. M.; COSTA, A. N. da. Comparação de métodos de osteotécnica: proposição de protocolo detalhado para prática laboratorial apropriada. **Acta Biologica Brasiliensia**, v. 6, n. 2, p. 63–75, 2023.

PACHECO-ESPÍNDOLA, M.; CABRAL-PERDOMO, M. Á. Comparación de osteotecnias para la preparación de esqueletos de mamíferos. **Pädi: Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI**, v. 12, n. 24, p. 169–172, 2025.

PEÑA, T.; CASTELLANO, Y.; DÍAZ, D.; PADRÓN, W. Las prácticas profesionales como potenciadoras del perfil de egreso: caso Escuela de Bibliotecología y Archivología de la Universidad del Zulia. **Paradigma**, v. 37, n. 1, p. 211–230, 2016.

RANKRAPE, F.; BAUNGRATZ, A. R.; HAAS, J. Osteotécnica: ferramenta de ensino em Anatomia e Zoologia. **Arquivos do MUDI**, v. 24, n. 2, p. 1–6, 2020.

REYES, C. F.; MARTÍNEZ, M. E. Evolución de los medios de enseñanza en el aprendizaje de la Anatomía humana. **EDUMECENTRO**, v. 15, e2579, 2023.

ROCHA, N. **Modelos osteológicos como herramienta de enseñanza en ecología**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, 2020.

RUSTÁN, M. J.; BENZANT, Y. S. El método de aprendizaje por proyecto: una experiencia desde las didácticas particulares. **EduSol**, v. 21, n. 74, p. 167–180, 2021.

SALDIVIA, M.; VILLEGAS, F. Descripción anatómica de los segmentos óseos que componen el cráneo de la especie *Pudu puda*. **International Journal of Morphology**, v. 37, n. 1, p. 167–173, 2019.

SOHEL, M. S. H.; ISLAM, K. N.; RAHMAN, M. L. Anatomical features of some bones of the forelimbs of lions (*Panthera leo*). **International Journal of Morphology**, v. 39, n. 2, p. 378–385, 2021.

WATANABE SANTOS, A. S.; ANGELOTTI, I. B.; NAKAMAE, H. H. de M.; JARDIM, F. C.; LIMA, T. G. de; DUEMES, J.; PASSOS, R. R. de F. C. e F.; LOPES, E. Q. Descrição anatômica esquelética de uma onça-parda (*Puma concolor*), encontrada morta em rodovia na região de Itirapina-SP. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 5, n. 4, p. 4342–4352, 2022.