



Metodologia ativa no ensino da anatomia humana: Preparo de esqueletos provenientes de exumações cemiteriais

Active teaching-learning methodology in the teaching of human anatomy: Preparation of skeletons from cemeterial exhums

DOI: 10.56238/isevjhv2n6-008

Recebimento dos originais: 27/11/2023

Aceitação para publicação: 15/12/2023

Israel Luiz Figueiredo Vicente

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UniPinhal, Espírito Santo do Pinhal,
São Paulo, Brasil
israelluizvicente@gmail.com

Nathalia Helena Caetano Brizante

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UniPinhal, Espírito Santo do Pinhal,
São Paulo, Brasil
nathaliahbrizante@gmail.com

Rafael Antonio Servieri Risso

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UniPinhal, Espírito Santo do Pinhal,
São Paulo, Brasil
rafaelservieri@gmail.com

Gabriela Beatriz Rosa

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UniPinhal, Espírito Santo do Pinhal,
São Paulo, Brasil
gabrielarosa_enf@hotmail.com

Matheus Perez

Universidade São Francisco – USF, Bragança Paulista, São Paulo, Brasil.
matheusperezanatomia@gmail.com

Erivelto Luís Chacon

Universidade São Francisco – USF, Campinas, São Paulo, Brasil. Centro Universitário Padre
Anchieta – UniAnchieta, Jundiá, São Paulo, Brasil
erivelto.chacon@gmail.com

Giuliano Roberto Gonçalves

São Leopoldo Mandic, Araras, São Paulo, Brasil. Pontifícia Universidade Católica – PUC,
Campinas, São Paulo, Brasil
giulianoanatomia@gmail.com

Anderson Martelli

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UniPinhal, Espírito Santo do Pinhal,
São Paulo, Brasil
martelli.bio@gmail.com



Erica Ferraz

Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UniPinhal, Espírito Santo do Pinhal,
São Paulo, Brasil.
ericaferrazfisio@hotmail.com

RESUMO

Introdução: O estudo e o ensino de anatomia humana são processos importantes para compreender como o corpo humano se apresenta e se relaciona com as outras espécies. As técnicas de osteologia são importantes para a classificação de variações anatômicas, ferramentas de pesquisa científica e uso didático, e é realizada por meio da limpeza física, química ou biológica de ossos para preservação do esqueleto. **Objetivo:** Preparar, conservar, descrever e catalogar as ossadas humanas do Laboratório de Anatomia Humana do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, UniPinhal. **Método:** 50 esqueletos humanos completos foram doados ao Laboratório de Anatomia Humana da UniPinhal e passaram pelo processo de limpeza geral e específica, desinfecção, clareamento, secagem, descrição, catalogação em banco de dados próprio, conservação e armazenamento. **Resultado:** Todas as 50 ossadas passaram por todos os processos, sendo que 30% apresentaram bom estado de conservação, 55% médio ou ruim e 15% apresentaram achados patológicos, como malformações ósseas, fraturas e consolidações ósseas viciosas. A média da idade no ato da morte foi de 64 ± 16 anos. A maioria era do sexo masculino (67%, n = 33) e de cor declarada como branca (57%, n = 28). A causa de morte mais comum foi choque séptico (31%, n = 15) e estima-se que 40% (n = 20) das mortes foram de causa não natural. Um total de 5729 ossos foram catalogados no banco de dados. **Conclusão:** As ossadas masculinas e de cor declarada como branca são as de maior número no ossário, sendo que um terço estava em bom estado de conservação para uso em aulas práticas, pesquisas científicas, estudos anatômicos e forenses por parte dos estudantes dos cursos da Saúde.

Palavras-chave: Ossos, Cemitério, Educação, Medicina forense.

1 INTRODUÇÃO

A anatomia é uma ciência que estuda a estrutura de um organismo e as relações entre suas partes, e está longamente baseada no processo de dissecação do corpo. O estudo e o ensino de anatomia humana são processos importantes para compreender como o corpo humano se apresenta e se relaciona com as outras espécies¹⁻⁴. Entre os séculos XVII e XVIII, durante o renascimento, o valor do conhecimento anatômico foi observado por meio dos avanços científicos na área da saúde. Também foram desenvolvidas as primeiras técnicas de dissecação de cadáveres e estudos em peças anatômicas humanas⁵. Com os avanços dos estudos e das tecnologias, as técnicas para o estudo do corpo humano foram sendo modernizadas, surgindo novas técnicas para conservação de material biológico humano, aumentando sua durabilidade, textura e visibilidade de estruturas com maiores detalhes, tornando o estudo cada vez mais didático.

A disciplina de anatomia humana é ministrada nos primeiros anos dos cursos de graduação em saúde, fornecendo aos alunos o conhecimento da arquitetura do corpo que, subsequentemente,

permite a compreensão dos processos da doença⁶. O estudo da anatomia humana permite compreender a organização básica do corpo humano e os princípios de funcionamento de suas estruturas, contribuindo para que o futuro profissional preste um atendimento de excelência aos seus pacientes, desde a correta interpretação da história do paciente, assim como os sinais e sintomas, realizando um adequado exame físico, a correta abordagem com técnicas minimamente invasivas das diferentes regiões do corpo para fins diagnósticos ou terapêuticos, assim como a correta interpretação de exames complementares. Além disso, confere ao futuro profissional a utilização da terminologia adequada para descrever achados patológicos, assim como a prevenção de erros de interpretação ou comunicação entre colegas⁷. Sendo assim, o conhecimento anatômico incompleto ou deficiente pode gerar um risco potencial de causar danos ao paciente, ameaçando a sua segurança⁸.

O principal método no aprendizado da anatomia humana é, sem dúvida, a aula prática, dentro de um laboratório específico. Mesmo com novas tecnologias, materiais sintéticos e a possibilidade do uso de animais, o corpo humano continua a ser insubstituível no ensino da anatomia humana⁹. A utilização de cadáveres contribui com pesquisas destinadas ao ensino por meio de exposições, demonstrações em aula ou treinamento de pessoal, tornando-se imprescindíveis nas aulas práticas de anatomia humana, importantes e necessárias para uma boa formação profissional aos alunos da área da saúde. Além disso, como descrito por Korf et al.⁹ só o cadáver oferece o aspecto multidimensional e variações anatômicas, é o “primeiro paciente”: treina comportamentos, respeito, conferência das aulas teóricas, utiliza critério didático-constructivo, confere educação psicológica, e apresenta características do tecido conjuntivo, só visto em cadáver.

No Brasil, atualmente a forma mais viável e legal de obtenção de corpos é através da doação ainda em vida, que deverá ser feita com base no Artigo 14 da Lei 010.406.202 do Código Civil Brasileiro, sendo permitida a disposição gratuita para fins científicos do corpo no todo ou parte dele depois da morte. Para tanto, o doador precisa realizar declaração ou até testamento, lavrado em cartório, autorizando a doação por parte de familiares, na declaração deve ser especificado a instituição de ensino para qual o doador deseja que seja encaminhado o seu corpo. Fora isso, continua em vigor a Lei 8.501/92 que regularizou a utilização, para fins de ensino e pesquisa, cadáveres não reclamados junto às autoridades públicas sem qualquer documentação e nenhuma informação referente a endereço de parentes ou responsáveis, após a publicação em meios de comunicação do referido falecimento, em um prazo de até 30 dias. Mas ainda assim a quantidade de cadáveres destinados às Instituições de Ensino Superior é bastante pequena. Para o estudo do

sistema esquelético, uma outra possibilidade existente, além da dissecação de cadáveres, é a aquisição de ossadas humanas provenientes de exumações administrativas realizadas em cemitérios.

O sistema esquelético está relacionado com várias funções, como proteção aos órgãos, produção de células sanguíneas (medula óssea vermelha) e armazenamento de lipídeos (medula óssea amarela), absorção de toxinas e metais pesados, além de dar suporte aos tecidos moles do corpo humano, sendo pontos de inserção tendínea para os músculos estriados esqueléticos, fator este que permite os movimentos articulares através das alavancas^{10,11}. Para tanto é de grande importância o estudo aprofundado dos ossos, suas particularidades como os acidentes ósseos, apresentados como saliências e depressões. O estudo prático destes acidentes é de grande importância clínica e funcional, onde é possível ter a real percepção de texturas, correlações topográficas, além da experiência sensorial na aprendizagem.

Os ossos são compostos por cerca de 60-70% de conteúdo mineral, e dessa forma, os ossos não sofrem alteração *post-mortem*. As técnicas de osteologia vêm sendo utilizadas há muito tempo para facilitar a fixação do conhecimento teórico e a associação com a morfologia e fisiologia, aprimorando o ensino e facilitando a interação dos alunos, tornando mais fácil a assimilação da teoria com a prática. Essas técnicas são importantes também para a classificação de variações anatômicas, ferramentas de pesquisa científica e uso didático¹². A osteotécnica visa à conservação de peças anatômicas como ferramenta didática para estudo prático em disciplinas de anatomia humana, e é realizada por meio da limpeza física, química ou biológica de ossos para preservação do esqueleto^{13,14}.

Assim, os objetivos desse estudo foram apresentar uma visão prática e conceitual sobre a montagem de um Ossário juntamente com um Laboratório de Osteotécnicas em Instituições de Ensino Superior, sendo possível conhecer os procedimentos de doação, os métodos de preparo, conservação e análise das características anatômicas que devem ser consideradas durante o estudo dos ossos. Futuramente será possível aprender sobre as variações dos acidentes anatômicos e correlação dessas variações com a origem das ossadas, ancestralidade, gênero e até mesmo uma provável causa da morte.

2 MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo buscando realizar o preparo, conservação e catalogação das ossadas humanas do Laboratório de Anatomia Humana do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, UniPinhal. Cinquenta esqueletos humanos completos foram solicitados

e posteriormente doados pelos Serviços Técnicos Gerais (SETEC) da cidade de Campinas/SP. Esses esqueletos humanos são provenientes das exumações administrativas realizadas nas quadras gerais do Cemitério Parque Nossa Senhora da Conceição, também na cidade de Campinas/SP. Para fins de pesquisa científica, esses esqueletos humanos foram identificados com informações como cor declarada, sexo, idade e causa da morte.

Foram incluídas no Laboratório de Anatomia Humana da UniPinhal todas as ossadas recebidas. Porém, para fins didáticos, os ossos foram classificados em bom estado de conservação – sem danos estruturais prejudiciais ao estudo (utilizadas tanto em aulas práticas como em pesquisas), médio estado de conservação – com poucos danos estruturais, e ruim estado de conservação – com vários danos estruturais, sendo que os ossos das duas últimas categorias foram armazenados separadamente para possivelmente serem utilizados em pesquisa. Os resíduos excluídos, como pertences do falecido, cabelo, entre outros, foram devidamente separados, acondicionados e exumados.

2.1 ASPECTOS ÉTICOS

Esse estudo obedece às diretrizes propostas na resolução 466/12 do CONEP, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos, e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da FACERES, por meio da Plataforma Brasil, e aprovado sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) n. 43536721.5.0000.8083, com Parecer n. 024/202.

2.2 PROCEDIMENTOS

2.2.1 Doação das ossadas

Inicialmente foi enviado um ofício à SETEC solicitando a doação de 50 esqueletos humanos completos provenientes de exumações administrativas, para uso exclusivo didático no Laboratório de Anatomia Humana da UniPinhal. Foi solicitado também informações como cor declarada, sexo, idade e causa da morte, de acordo com as questões éticas e administrativas, para o uso em pesquisa científica. Prontamente a solicitação foi autorizada pelo SETEC, e com toda a documentação regulamentada, em um prazo de seis meses as ossadas foram recepcionadas no Laboratório de Osteotécnicas da UniPinhal.

Para a retirada dos esqueletos no cemitério, as únicas exigências por parte do SETEC foram a presença de um funcionário registrado da UniPinhal em veículo oficial, além da doação de 50 sacos resistentes de 80L na cor preta ou azul, para substituir os que estavam acondicionando os

esqueletos, pois em cada saco encontravam-se os ossos referentes a um único indivíduo e estavam numerados de acordo com os registros internos do cemitério e lacrados (Figura 1).

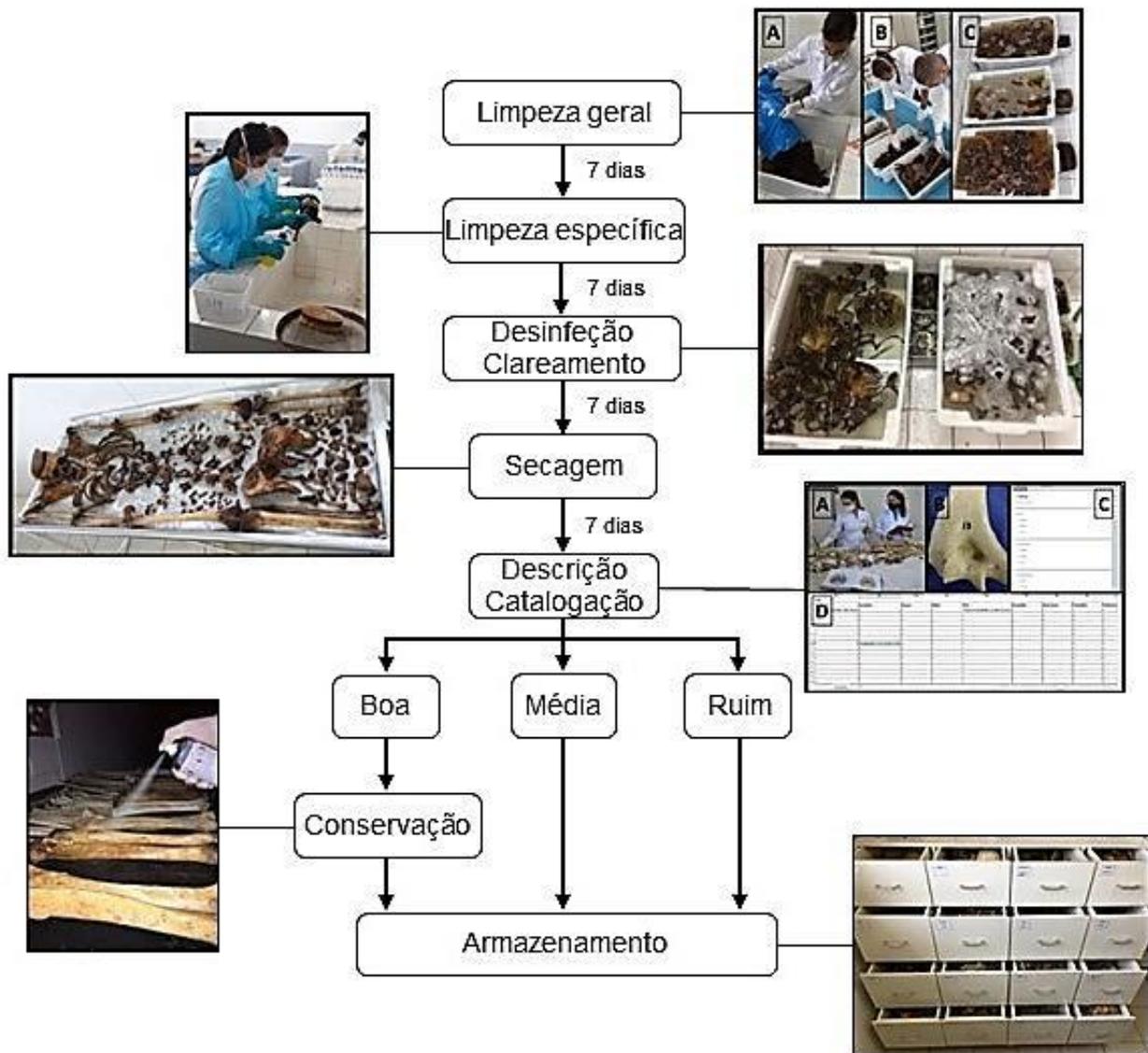
Figura 1. Recepção das ossadas no Laboratório de Osteotécnicas da UniPinhal. Em A, armazenamento das 50 ossadas dentro dos sacos plásticos; B, detalhe da numeração de cada saco de acordo com os registros internos do cemitério.



Fonte: Arquivo pessoal.

Todo o processo de preparo, conservação e catalogação das ossadas humanas está mostrado na Figura 2 e descrito abaixo:

Figura 2: Fluxograma do processo de preparo, conservação e catalogação das ossadas humanas. Em A, abertura dos sacos; B, separação do material biológico dos demais; C, acondicionamento das ossadas em recipientes plásticos para ficarem de molho por sete dias em solução de água com detergente; Processo de limpeza específica: Lavagem individual de cada osso com escova e detergente; Processo de desinfecção e clareamento: Acondicionamento das ossadas em recipientes plásticos para ficarem de molho por sete dias em solução de Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂) a 15% dissolvida em água, para desinfecção e clareamento das peças; Processo de secagem: Exposição das ossadas para o processo de secagem durante sete dias, após lavagem em água corrente para completa remoção de resíduos químicos; Processo de descrição e catalogação: A. Checagem da presença de todos os ossos e suas características. B. Numeração individual de cada osso, de acordo com a ossada pertencente com caneta permanente preta. C. Formulário eletrônico para digitação e catalogação dos ossos. D. Planilha gerada após a catalogação; Processo de conservação com aplicação de verniz incolor nos ossos classificados como “bons” para serem utilizados em aulas práticas e pesquisas; Armazenamento dos ossos classificados como “bons” em gavetas apropriadas para uso em aulas práticas e pesquisas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Para limpeza geral, os sacos foram abertos um a um, cuidadosamente, tentando preservar todos os ossos. Cada ossada foi manuseada por completo sem o contato com as demais ossadas, permitindo a posterior identificação completa. Foi realizada uma separação grossa de material biológico dos demais, como terra, cabelo e objetos. Por fim, os ossos foram acondicionados em

recipientes plásticos, sendo que os ossos menores ficaram em recipiente separado dos maiores, e permaneceram por sete dias submersos em solução de água com detergente (Figura 2). Posteriormente foi realizada a limpeza específica onde todos os ossos passaram individualmente e cuidadosamente pelo processo de lavagem manual com escova e detergente (Figura 2).

Após a limpeza específica, a ossada foi novamente acondicionada em recipiente plástico, com os ossos menores e maiores separados, e submersa em solução de Peróxido de Hidrogênio (H_2O_2) a 15% dissolvida em água por sete dias (Figura 2). Todos os procedimentos contribuíram para desinfecção e clareamento das peças. Quando retiradas da etapa anterior, as ossadas foram lavadas em água corrente por aproximadamente 40 minutos, para completa remoção de resíduos químicos. Posteriormente, foram expostas sobre uma superfície plana, seca e arejada para secagem durante sete dias (Figura 2).

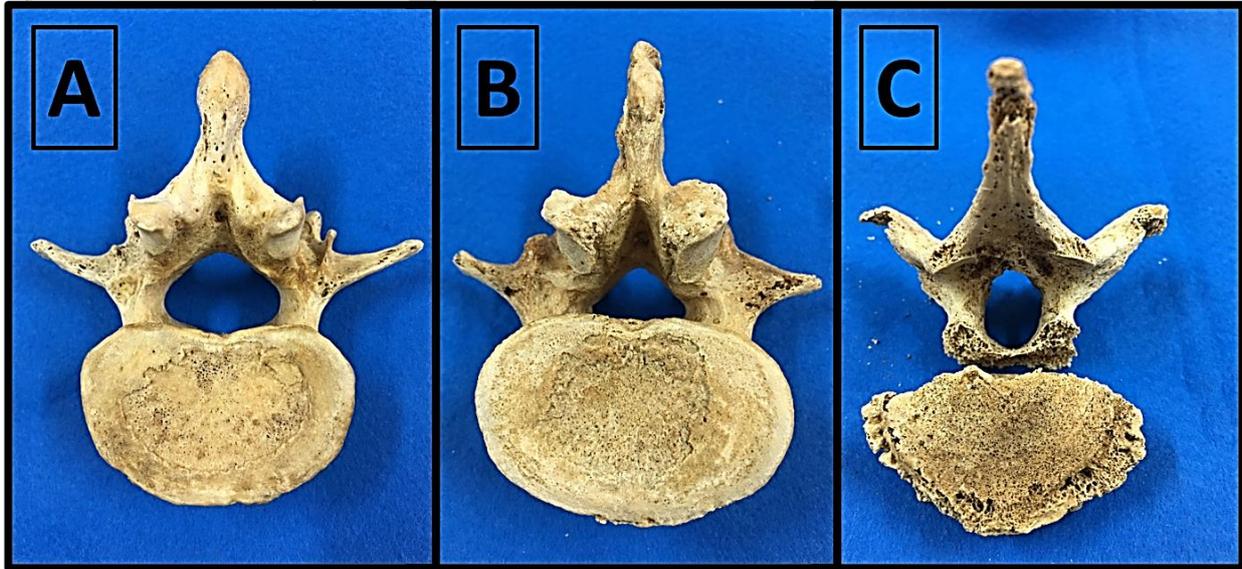
2.2.2 Descrição e Catalogação

Foi desenvolvido um formulário eletrônico no aplicativo Google Forms contendo campos específicos para cada osso do corpo humano, identificado para cada ossada, permitindo arquivar as singularidades de cada ossada, como fraturas *ante-mortem* consolidadas e próteses, ou outros achados patológicos, como malformações ósseas ou consolidações ósseas viciosas. Cada osso foi analisado individualmente, numerado com caneta permanente preta, catalogado e descrito no banco de dados, permitindo a contagem e análise de alterações (Figura 2). Com isso foi possível gerar um relatório descritivo da quantidade total e qualidade dos ossos armazenados no ossário do Laboratório de Anatomia Humana da UniPinhal, sendo estratificados pelo total de ossos e por cada região topográfica do corpo humano, com o intuito de facilitar o registro, o armazenamento e a análise dos dados coletados.

2.2.3 Conservação e armazenamento

Inicialmente os ossos passaram pela classificação de acordo com o seu estado de conservação em bom, médio e ruim (Figura 3).

Figura 3. Classificação dos ossos de acordo com o seu estado de conservação. Em A, Bom (sem danos estruturais prejudiciais); B, Médio (com poucos danos estruturais) e C, Ruim (com vários danos estruturais).



Fonte: Arquivo pessoal.

Os ossos bons passaram por procedimento de conservação com aplicação de verniz incolor em spray (Spray Premium, Universo Tintas[®]), onde os ossos eram colocados sobre uma superfície de plástico e aplicado o verniz a uma distância de 10 cm, para evitar acúmulo do produto em sua superfície (Figura 2). Essa etapa apresenta a função de selar o osso e favorecer sua conservação. Após a aplicação do verniz os ossos foram deixados em ar ambiente para a secagem completa do verniz. Posteriormente os ossos foram separados de acordo com o tipo e armazenados em gavetas apropriadas para a utilização em aulas práticas e pesquisa (Figura 2). As costelas, vértebras, ossos das mãos e pés foram armazenados conjuntamente em sacos plásticos numerados de acordo com a ossada (Figura 4). Os ossos classificados como médio e ruim não passaram pelo processo de conservação com verniz e foram acondicionados em caixas plásticas identificadas dentro de um armário específico, para possível utilização em pesquisa.

Figura 4. Armazenamento dos ossos pertencentes à mesma ossada. Em A, ossos das mãos e dos pés; B, costelas e C e D, vértebras.



Fonte: Arquivo pessoal.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Todas as informações das ossadas foram organizadas e tabuladas de maneira a permitir a análise quantitativa dos dados através de estatística descritiva simples.

3 RESULTADOS

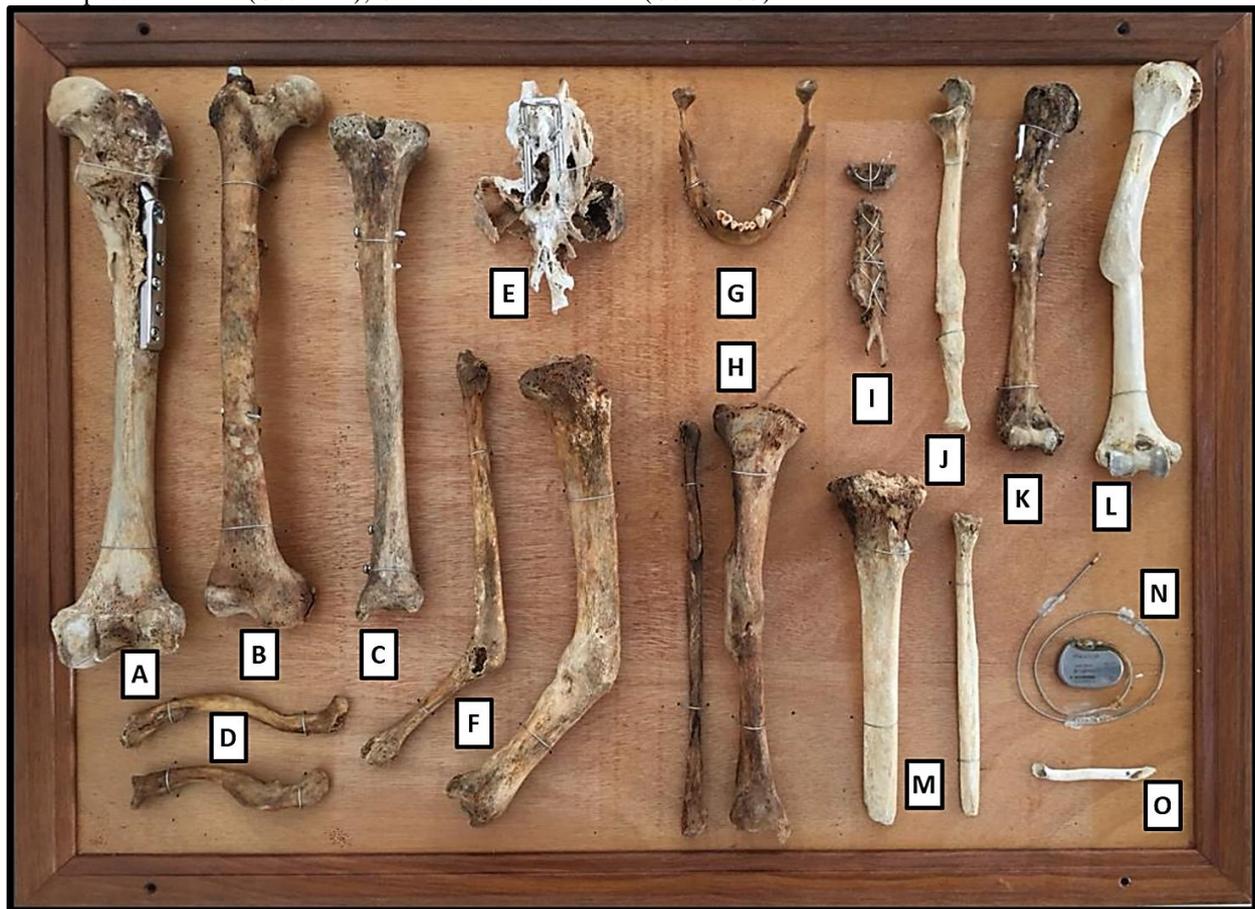
Todas as 50 ossadas passaram por todos os processos de preparo, catalogação e armazenamento. Trinta por cento dos ossos apresentaram bom estado de conservação e serão utilizados em aulas práticas e pesquisa científica. Cinquenta e cinco por cento apresentaram médio ou ruim estado de conservação, e, portanto, foram armazenados separadamente para possível uso em pesquisa científica. Os 15% restante dos ossos, apresentaram achados patológicos, como malformações ósseas, fraturas e consolidações ósseas viciosas.

Apenas uma ossada não foi possível receber informações do atestado de óbito. Dentre as 49 ossadas com informações, observou-se que a média da idade no ato da morte foi de 64 ± 16 anos, sendo a mais nova de 25 anos e a mais velha de 94 anos. A maioria era do sexo masculino (67%, $n = 33$) e da cor declarada como branca (57%, $n = 28$). As causas de morte mais comuns foram: choque séptico (31%, $n = 15$), insuficiência respiratória (10%, $n = 5$) e trauma (10%, $n = 5$); e estima-se que 40% ($n = 20$) dessas mortes foram de causa não-natural (ou causa externa, como aquela que decorre de lesão provocada por violência – homicídio, suicídio, acidente ou morte suspeita) devido presença de secção pelo plano de Griesinger¹⁵, indicando realização de exame necroscópico provavelmente para diagnosticar as causas de morte.

Cada osso foi analisado individualmente e descrito no banco de dados, sendo estratificados pelo total de ossos e por cada região topográfica do corpo humano. O total de ossos catalogados foi de 5729, sendo 1421 do esqueleto axial e 4308 do esqueleto apendicular. As falanges distais foram as que mais apresentaram ausência. Foi possível retirar integralmente os ossículos da orelha média em sete crânios.

Foi encontrada uma prótese cardiovascular sintética e um marca-passo cardíaco, além de diversas fraturas (consolidadas ou não) - principalmente no fêmur. Um total de onze ossos dos membros superiores e inferiores apresentaram fraturas, sendo que em sete foram realizadas intervenções cirúrgicas com utilização de materiais ortopédicos, como hastes intramedulares, placas de auto compressão e parafusos. Duas ossadas apresentaram fraturas múltiplas, sendo uma delas com cinco ossos fraturados. Esses ossos constituíram um Quadro Ortopédico, tornando viável o seu uso contínuo e de rotina nas atividades do Laboratório de Anatomia Humana, como aulas práticas e pesquisas científicas (Figura 5).

Figura 5. Quadro ortopédico montado com os ossos com achados patológicos e próteses. A. Fêmur Direito (Ossada 21): Observa-se osteossíntese com “Parafuso Dinâmico do Quadril (DHS = dynamic hip screw)””; B. Fêmur Direito (Ossada 22): Observa-se osteossíntese com “haste intramedular bloqueada”; C. Tíbia Esquerda (Ossada 11): Observa-se osteossíntese com “haste intramedular bloqueada”; D. Clavículas Direita e Esquerda (Ossada 1): Na Clavícula Esquerda observa-se fratura consolidada (calo ósseo) – Observar diferença de tamanho entre elas; E. Sacro (Ossada 47): Observa-se haste (artrodese); F. Tíbia e Fíbula Direita (Ossada 41): Observar fratura consolidada (calo ósseo); G. Mandíbula (Ossada 1): Observa-se osteotomia com “placa de reconstrução”; H. Tíbia e Fíbula Direita (Ossada 22): Observar fratura consolidada (calo ósseo); I. Esterno (Ossada 12): Observa-se esternotomia com “cerclagem com fios de aço”; J. Ulna Direita (Ossada 1): Observar fratura consolidada (calo ósseo); K. Úmero Direito (Ossada 22): Observa-se osteossíntese com “placa de auto compressão e parafusos”; L. Úmero Direito (Ossada 17): Observar fratura consolidada (calo ósseo); M. Tíbia e Fíbula Esquerda (Ossada 42): Observar amputação de epífise distal; N. Marca-passo cardíaco (Ossada 2); O. Prótese endovascular (Ossada 35).



Fonte: Arquivo pessoal.

4 DISCUSSÃO

Utilizando-se as osteotécnicas adequadas, foi possível integrar as 50 ossadas doadas no Ossário do Laboratório de Anatomia Humana da UniPinhal. Essas ossadas serão destinadas a aulas práticas, pesquisas científicas, estudos anatômicos e forenses por parte dos estudantes dos cursos da Saúde, entre eles Biomedicina, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia e Nutrição. Poucas instituições possuem um ossário desse porte, com todas as informações registradas/catalogadas e organizada para facilitar os estudos dos professores, estudantes e pesquisadores. Todo o trabalho desenvolvido com essas ossadas foi realizado por alunos de iniciação científica, que foram auxiliados por alunos estagiários que se revezavam semanalmente,

além da supervisão de um professor. Isso permitiu uma interação entre os alunos de diferentes cursos da Saúde, além de discussões bastante valiosas para o processo de ensino e aprendizagem, tornando-se uma experiência única a todos os estudantes e professores.

O processo de doação e recepção das ossadas foi simples e com custo aproximadamente 10 vezes menor do que a aquisição de um modelo anatômico sintético desarticulado e completo. Esse custo referiu-se aos 50 sacos plásticos utilizados na reposição do cemitério e ao traslado dos esqueletos até a instituição em veículo oficial. Além disso, apenas o estudo em material biológico permite a visualização por completo dos aspectos multidimensionais e presença de variações anatômicas, não visto em modelos sintéticos. Fora isso, o manejo de material biológico/humano oferece aos alunos a experiência do respeito e da ética profissional.

Um dos inconvenientes da utilização de ossadas recebidas de cemitérios está relacionado à qualidade do material recebido, o qual muitas vezes já apresenta adiantado estado de decomposição e, por consequência, ficam extremamente frágeis, havendo necessidade de cuidados no processo de limpeza e clareamento, pois a utilização de produtos químicos nesse processo pode levar a agressão e perda de material¹⁴. Além disso, na maioria das vezes os ossos apresentam alterações acentuadas em suas superfícies, ou mesmo partes destruídas, principalmente nos ossos mais frágeis, como os que constituem as fossas nasais¹³. Dos 50 esqueletos recebidos, 30% dos ossos foram aproveitados integralmente. Porém, para fins de pesquisas futuras, todo o material foi armazenado, não havendo descarte de estruturas biológicas.

Cada etapa do preparo dessas ossadas foi realizada em um prazo de sete dias, pois os encontros entre professores e alunos no Laboratório de Osteotécnicas aconteciam apenas uma vez por semana. Essas etapas incluíram: 1. limpeza geral; 2. limpeza específica, desinfecção e clareamento; 3. secagem, descrição, catalogação, conservação e armazenamento. Portanto, para cada ossada eram necessários 21 dias para todo o processo. Após alguns ajustes nas técnicas a serem utilizadas, foi possível otimizar o tempo conciliando vários processos simultaneamente (três ossadas por semana), como lavagem, clareamento e secagem, resultando em um período de trabalho constante (semanal) durante seis meses. Vale ressaltar que o prazo de sete dias em cada processo deveu-se a rotina do laboratório, dos professores e dos estudantes, porém, alguns processos podem levar menos dia, de acordo com as técnicas publicadas por Rodrigues¹³ e Oxley, Barros e Fazan¹⁴.

O trabalho iniciou-se com a abertura de apenas um saco de ossos por vez, realizando todos os procedimentos individualmente, prevendo atingir um resultado positivo nas técnicas práticas. Nessa primeira etapa os alunos tiveram contato com pertences do falecido, conferindo a eles a

experiência de se tratar dos restos mortais de uma pessoa que, assim como nós, teve uma história de vida, mostrando a importância da ética e do respeito por aquele material. Dentro dos sacos também foi possível encontrar terra, e algumas ossadas ainda apresentavam tecidos moles, e conseqüentemente a presença de insetos, realizando o processo natural de maceração. Os insetos foram exterminados com o uso de inseticidas comuns, e toda a terra e objetos encontrados foram acondicionados em sacos específicos e posteriormente exumados.

Na primeira etapa, de limpeza geral, tentou-se utilizar amônia, visando promover um resultado satisfatório na limpeza das ossadas, uma vez que é um agente alcalino, aumentando a atividade dos surfactantes, ajudaria a remover gordura. Porém, observou-se que esse agente deteriorava os ossos, como consequência, deixou de se utilizar este produto nos processos de lavagem, optando-se apenas pela solução de água com detergente.

A etapa de lavagem específica de cada osso com escova e detergente foi a mais trabalhosa e conseqüentemente a que demandou mais tempo, sendo fundamental a presença dos alunos estagiários. Durante essa lavagem individual dos ossos, os alunos observavam as características de cada osso e já pontuavam a presença de variações anatômicas ou mal formações ósseas, sempre com o auxílio de atlas e livros de anatomia, sendo uma importante etapa para o aprendizado.

Para o processo de desinfecção e clareamento, utilizou-se H_2O_2 , sendo o principal agente químico que trouxe benefício nas lavagens, sendo um poderoso agente combatente de organismos anaeróbicos (como bactérias). Na etapa onde as ossadas ficaram de molho por sete dias, utilizou-se uma média de 1,5 L de H_2O_2 , dissolvidas em 25 L de água. Propositamente algumas ossadas foram mais ou menos clareadas, a fim de mostrar as características dos ossos o mais real possível. Em uma soma geral, foi necessário 75 L do produto. Após essa etapa, houve novamente limpeza manual específica de cada osso em água corrente, para retirar possíveis resíduos biológicos e/ou químicos.

Em ar ambiente, essas ossadas ficaram expostas sobre uma superfície para a secagem completa, e posteriormente os ossos foram analisados individualmente para a descrição de suas características, numeração e catalogação no banco de dados. Uma das limitações em relação à catalogação das ossadas, foi a não padronização da numeração em locais específicos de cada osso, o que dificulta a rápida localização dos números.

Após a catalogação, os ossos passaram pelo processo de conservação. Foi utilizada a técnica de aplicação de verniz em spray. Porém, observou-se dificuldade em relação à penetração do selante no material biológico, que era absorvido quase que instantaneamente, levando a um resultado não satisfatório, principalmente nas peças que já apresentavam algum estado de

deterioração (classificadas como médias ou ruins). A melhor estratégia para esse processo seria mergulhar as ossadas em um tanque com verniz, por imersão, porém, não era um processo viável para o laboratório. Sendo assim, apenas os ossos classificados com bom estado de conservação foram envernizados e optou-se por realizar novo procedimento após a secagem completa, resultando em duas demãos. Ainda assim, sugere-se que manutenções sejam realizadas com intervalos de pelo menos um ano, para garantir a longevidade do material, pois conforme a sua utilização pode sofrer atritos e desgastes, levando a uma perda biológica externa^{13,14}.

Após procedimento de conservação com a utilização do verniz, as ossadas “boas” foram acondicionadas em um armário específico para uso em aulas práticas, durante as monitorias e em pesquisas científicas. As ossadas “médias” e “ruins” foram acondicionadas em caixas plásticas e estão disponíveis para uso de comparação e pesquisas científicas. A utilização desse material será de suma importância na formação dos profissionais da saúde corroborando com estudo de Martelli et al.¹⁵ retratando que os profissionais de saúde atuam durante todo o exercício de sua profissão sobre a saúde de outros seres humanos, sendo absolutamente inaceitável que um desses profissionais exerça suas atividades com o conhecimento em anatomia humana defasado na sua área de atuação.

5 CONCLUSÃO

As ossadas masculinas e de cor declara como branca são as de maior número no ossário, sendo que um terço estava em bom estado de conservação para uso em aulas práticas e futuras pesquisas, facilitando o aprendizado dos alunos na identificação de alterações/patologias associadas ao esqueleto humano.

A experiência obtida durante todo o processo de montagem do ossário foi além do uso das osteotécnicas, pois permitiu aos alunos e professores agregar conhecimentos muito além dos anatômicos. Os trabalhos com essas ossadas ainda renderão muitos frutos, sendo incessável a produção de material didático (como a montagem de esqueletos articulados) e a pesquisa científica (como a descrição de variações anatômicas).

Além disso, o estudo em peças biológicas é indispensável ao processo de ensino-aprendizagem no estudo da anatomia humana, sendo que o manuseio dessas peças fortalece a humanização dos futuros profissionais da saúde, refletindo-se em suas condutas com os pacientes.



REFERÊNCIAS

- Fornaziero CC, Gil CRR. Novas Tecnologias ao Ensino da Anatomia Humana. *Rev Bras Educ Med.* 2003; 27(2):141-146.
- Turney BW. Anatomy in a modern medical curriculum. *Ann R Coll Surg Engl.* 2007; 89: 104-107.
- Smith CF, Martinez-Alvarez C, McHanwell S. The context of learning anatomy: does it make a difference? *J Ana.* 2014; 224:270-278.
- MacPherson E, Lisk K. The value of in-person undergraduate dissection in anatomical education in the time of Covid-19. *Anat Sci Educ.* 2022; 15:797-802.
- Mitchell PD et al. The study of anatomy in England from 1700 to the early 20th century. *J Anat.* 2011; 219 (2):91-99.
- Barash A, Dickman N, Karasik D. Educating Future Doctors in Covid-19 Times: Anatomists Lead the Way! *Anat Sci Educ.* 2021; 14(4):426-427.
- Rodriguez-Herrera R, Losardo RJ, Binvinat O. La Anatomía Humana como Disciplina Indispensable en la Seguridad de los Pacientes. *Int J Morphol Temuco.* 2019; 37(1):241-250.
- Yammine K. Evidence-based anatomy. *Clin Anat.* 2014; 27(6):847-52.
- Korf HW et al. The dissection course - necessary and indispensable for teaching anatomy to medical students. *Ann Anat.* 2008; 190(1):16-22.
- Tortora GJ, Derrickson B. *Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia.* 8 ed. Porto Alegre: Artmed; 2012.
- Junqueira LC, Carneiro J. *Histologia básica: texto/atlas.* 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.
- Damázio LCM. *Anatomia Forense dos ossos humanos em um anatômico.* 1ed. Curitiba: Appris; 2020.
- Rodrigues H. *Técnicas Anatômicas.* 4 ed. Vitória: GM Gráfica e Editora; 2010.
- Oxley A, Barros H, Fazan V. *Técnicas Anatômicas.* 1 ed. São Paulo: SBA; 2020.
- Martelli A, et al. Percepção dos acadêmicos dos cursos da área da saúde de uma Instituição de Ensino Superior acerca da Disciplina de Anatomia e sua influência na formação profissional. *Archives of Health Investigation.* 2019; 8(7):336-341.