

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

ELABORATION OF A PROTOCOL FOR THE RESTORATION OF ANATOMICAL PARTS USED IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF HUMAN ANATOMY AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF TOCANTINS, PALMAS CAMPUS

ELABORACIÓN DE UM PROTOCOLO PARA LA RESTAURACIÓN DE PIEZAS ANATÓMICAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ANATOMIA HUMANA EN LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE TOCANTINS, CAMPUS PALMAS

Giovana Eustáquio Lacerda^{*1}, Ediana Vasconcelos da Silva², Victor Rodrigues Nepomuceno^{1, 3}, Tainá de Abreu⁴, Michele Cezimbra Perim Gatinho³, Gabriela Ortega Coelho Thomazi^{1,3}

¹ Curso de Medicina, Universidade Federal do Tocantins, câmpus Palmas, Brasil.

² Curso de Medicina, Universidade Federal do Norte do Tocantins, câmpus Araguaína, Brasil.

³ Laboratório de Anatomia Humana, Diretoria Geral dos Laboratórios, Universidade Federal do Tocantins, câmpus Palmas, Brasil.

⁴ Museu de Morfologia, Universidade Federal do Tocantins, câmpus Palmas, Brasil.

Aprovado em 12/2023 publicado em 29/12/2023.

RESUMO

A utilização de cadáveres humanos é o meio didático preferível para o estudo da Anatomia Humana pela fidedignidade ao corpo vivo. O processo de obtenção dos mesmos para fins educacionais é complexo. Diante destas dificuldades, o Laboratório de Anatomia Humana (LAH) da Universidade Federal do Tocantins, campus de Palmas, se compunha de grande quantidade de peças cadavéricas desgastadas. A fim de otimizar o processo de ensino-aprendizagem anatômico e valorizar o cadáver concedido, realizou-se a elaboração de um protocolo para restauração das peças anatômicas. As etapas metodológicas desta proposta foram: catalogação, diagnóstico, seleção e restauração das peças cadavéricas, com a utilização de osteotécnica completa ou adaptada, com diferentes processos de maceração, e a secção de peças. Foram selecionadas 45 peças do LAH para aprimoramento. A maceração com água e por cocção possibilitou um maior aproveitamento das estruturas, a osteotécnica modificada resultou em peças úmidas articuladas e as secções forneceram materiais didáticos inéditos.

Lacerda et al, 2023 - ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Diante dos resultados obtidos, observou-se a melhora na qualidade das peças restauradas. Este protocolo beneficiará de modo exponencial a qualidade das aulas práticas de anatomia, das atividades de extensão e pesquisa, além reafirmar respeito aos corpos cadavéricos confiados ao estudo da Anatomia Humana.

Palavras-chave: Maceração; Morfologia Humana; Osteotécnica.

ABSTRACT

The use of human cadavers is the preferable didactic means for the study of Human Anatomy due to its reliability to the living body. The process of obtaining them for educational purposes is complex. Faced with these difficulties, the Laboratory of Human Anatomy (LAH) of the Federal University of Tocantins, Palmas campus, was composed of a large amount of worn cadaveric parts. In order to optimize the anatomical teaching-learning process and value the given cadaver, a protocol was elaborated for the restoration of anatomical pieces. The methodological stages of this proposal were: cataloging, diagnosis, selection and restoration of cadaveric pieces, using complete or adapted osteotechnics, with different maceration processes, and the sectioning of pieces. 45 parts of the LAH were selected for improvement. Maceration with water and cooking enabled greater use of the structures, the modified osteotechnics resulted in articulated wet pieces and the sections provided unprecedented teaching materials. In view of the results obtained, an improvement in the quality of the restored parts was observed. This protocol will exponentially benefit the quality of practical anatomy classes, extension and research activities, in addition to reaffirming respect for cadaveric bodies entrusted to the study of Human Anatomy

Keywords: Human Morphology; Maceration; Osteotechnics.

RESUMEN

El uso de cadáveres humanos es el medio didáctico preferible para el estudio de la Anatomía Humana debido a su confiabilidad para el cuerpo vivo. El proceso de obtención de los mismos con fines educativos es complejo. Ante estas dificultades, el Laboratorio de Anatomía Humana (LAH) de la Universidad Federal de Tocantins, campus Palmas, quedó compuesto por una gran cantidad de piezas cadavéricas desgastadas. Con el fin de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje anatómico y valorizar el cadáver entregado, se elaboró un protocolo para la restauración de piezas anatómicas. Las etapas metodológicas de esta propuesta fueron: catalogación, diagnóstico, selección y restauración de piezas cadavéricas, utilizando osteotecnias completas o adaptadas, con diferentes procesos de maceración, y seccionamiento de piezas. Se seleccionaron 45 partes del LAH para mejorar. La maceración con agua y la cocción permitieron un mayor aprovechamiento de las estructuras, la osteotecnia modificada dio como resultado piezas húmedas articuladas y los cortes proporcionaron materiales didácticos sin precedentes. A la vista de los resultados obtenidos, se observó una mejora en la calidad de las piezas restauradas. Este protocolo beneficiará exponencialmente la calidad de las clases de anatomía práctica, las actividades de extensión e investigación, además de reafirmar el respeto por los cuerpos cadavéricos encomendados al estudio de la Anatomía Humana.

Descriptor: Maceración; Morfología Humana; Osteotecnia.

INTRODUÇÃO

Lacerda et al, 2023_ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

O aprendizado da Anatomia Humana é de fundamental importância para os estudantes dos cursos da área da saúde por proporcionar conhecimento morfológico e topográfico das estruturas que constituem o corpo humano, possibilitando então, um desempenho assertivo na prática profissional (COSTA e LINS, 2012). Diante disto, a utilização do cadáver humano, como principal e mais antigo meio didático, se faz necessária pela fidedignidade ao corpo vivo e humanização dos estudantes diante do enfrentamento da morte (CHAGAS, 2001; PONTINHA e SOEIRO, 2014; CORDEIRO e MENEZES, 2019).

A obtenção de cadáveres humanos pelas Instituições de Ensino Superior para os devidos fins educacionais é um processo complexo, que exige não só a disponibilidade dos centros de ensino em armazenar e conservar corretamente esses corpos, como também a doação dos mesmos, seja por vontade manifestada pelos familiares do ente ou por corpos não reclamados via Instituto Médico Legal (CHAGAS, 2001; LUCAS e ROCHA, 2023). Por conseguinte, a frequência de recebimento de cadáveres humanos pelas universidades pode ser reduzida (CORDEIRO e MENEZES, 2019). Tal situação é realidade no Laboratório de Anatomia Humana (LAH) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Palmas.

A preparação e conservação de peças anatômicas humanas requer técnicas específicas, tais como a osteotécnica (RODRIGUES, 2010). Mesmo com o emprego de técnicas adequadas, as peças e os cadáveres humanos possuem tempo de vida útil, que varia conforme a manipulação e a decrepitude destes. Nesta perspectiva, considerando o tempo de utilização das peças cadavéricas do LAH, assim como a constante manipulação das mesmas e a necessidade de preservá-las, é indispensável a restauração e reaproveitamento destas peças.

Neste sentido, o presente trabalho tem o objetivo de elaborar um protocolo para restauração das peças cadavéricas do Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal do Tocantins, campus de Palmas, para otimização do estudo anatômico.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa empregou e adaptou a osteotécnica para a obtenção de ossos e peças úmidas articuladas, com o intuito de restaurar e reaproveitar peças cadavéricas do Laboratório de Anatomia Humana da UFT, campus de Palmas (LAH/UFT). Este projeto possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFT, CAAE n.º 50681421.0.0000.5519.

As etapas metodológicas desta proposta foram: catalogação, diagnóstico, seleção e restauração das peças cadavéricas. A primeira etapa consistiu na catalogação de todas as peças cadavéricas do LAH/UFT. Foram realizados o registro fotográfico e incluídas no instrumento de coleta de dados (Figura 1) todas as informações referentes a cada peça. Após esta etapa, as peças foram analisadas e

Lacerda et al, 2023 - ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

divididas em grupos: peças cadavéricas que necessitavam de restauração; peças cadavéricas que não necessitavam de restauração; peças cadavéricas para descarte.

Figura 1. Instrumento de coleta de dados das peças cadavéricas.

Catalogação das peças cadavéricas do Laboratório de Anatomia Humana, da Universidade Federal do Tocantins, câmpus Palmas

Identificação/Descrição da peça cadavérica:
 Observações:
 Região:
 Cabeça () .Pescoço () .Tórax () .Abdome () .Pelve () .Dorso () .Tronco () .Membro Superior () .Membro Inferior () .Se membro superior ou inferior: Direito () .Esquerdo () .
 Observações:
 Estado da peça cadavérica para estudo anatômico:
 Ótimo () .Bom () .Moderado () .Ruim () .Péssimo () .
 Estruturas identificáveis na peça:
 Nervos () .Qual:
 Artérias () .Qual:
 Veias () .Qual:
 Músculos () .Qual:
 Visceras () .Qual:
 Ossos () .Qual:
 Sistemas () .Qual:
 Observações:
 Em cada estrutura é possível identificar as seguintes características?
 Nervo: Origem () .Trajeto () .Destino () .Plexo () .Ramificação () .Relações topográficas () .
 Artería: Origem () .Trajeto () .Destino () .Ramificação () .Dimensão () .Formato () .Morfologia externa () .Relações topográficas () .Coloração () .
 Veia: Origem () .Trajeto () .Destino () .Ramificação () .Dimensão () .Formato () .Morfologia externa () .Relações topográficas () .Coloração () .
 Músculo: Origem () .Inserção () .Tendão () .Dimensão () .Formato () .Morfologia externa () .Relações topográficas () .
 Viscera: Dimensão () .Formato () .Posição () .Morfologia interna () .Morfologia externa () .Relações topográficas () .Coloração () .
 Osso/Articulação: Ligamento () .Dimensão () .Formato () .Posição () .Morfologia interna () .Morfologia externa () .Relações topográficas () .
 Observações:
 Diagnóstico:
 Não necessita de restauração () .
 Necessita de restauração () .Osteotécnica () .Secção () .Outra técnica:
 Peça inservível () .
 Observações:

Fonte: elaboração da própria autora.

As peças cadavéricas foram avaliadas segundo vários critérios e a partir disso foi decidido qual a melhor forma de recuperação do material. Os critérios utilizados foram: possibilidade de visualização de estruturas, tais como nervos, vasos, músculos, tendões, ligamentos, ossos, vísceras; preservação de características morfológicas, como a dimensão, formato, posição, morfologia interna e externa, relações topográficas e coloração.

As peças que não estavam em condições adequadas para o estudo de tecidos moles foram submetidas às seguintes técnicas: osteotécnica completa; osteotécnica adaptada; cortes em diferentes planos e dissecação.

Lacerda et al, 2023_ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

O LAH/UFT é dividido em sala seca e sala úmida. O acervo da parte seca contém peças sintéticas e ossadas humanas, enquanto da parte úmida é composto por cadáveres humanos, órgãos dissecados individualmente e fetos. Para a realização deste trabalho foram selecionadas 10 (dez) peças da sala seca e 35 (trinta e cinco) da sala úmida do LAH/UFT para restauração.

A osteotécnica adaptada foi aplicada em peças cadavéricas cujas articulações e outros tecidos moles poderiam ser preservados. Desse modo, a etapa de maceração, cujo objetivo é acelerar o processo de descarnamento, não foi realizada, com o intuito de preservar estruturas anatômicas que se encontravam em bom estado. Assim, foi empregada a técnica de dissecação anatômica – utilizando-se de pinça, cabo de bisturi e lâmina de bisturi – para a remoção cuidadosa dos tecidos irrelevantes, como músculos deteriorados, e preservação com delineamento das estruturas em boas condições, como as articulações (PONTINHA e SOEIRO, 2014).

As peças selecionadas para serem submetidas à osteotécnica completa passaram por um processo inicial de limpeza e descarnamento, para a remoção de todo o tecido mole, em que foram utilizados diversos instrumentais, como pinça dente de rato, pinça anatômica, lâmina de bisturi, escova com cerdas de aço, lima para osso, cureta e lixas com diferentes gramaturas. Para a remoção da medula óssea, a epífise dos ossos longos foi furada com auxílio de uma parafusadeira com broca de 3mm, de acordo com Barros (2020).

Após o descarnamento, as peças passaram pelo processo de maceração, cujo objetivo foi acelerar o processo de retirada de estruturas aderidas aos ossos e que não foram possíveis de serem retiradas na primeira fase, como o perióstio, cápsulas articulares, restos de tendões e gordura (BARROS, 2020). Devido à fragilidade que algumas peças se encontravam, foram utilizadas diferentes formas de maceração com o propósito de preservar as estruturas anatômicas selecionadas e registradas no instrumento de coleta de dados (Figura 1). Deste modo, as técnicas de maceração utilizadas foram: com água; por cocção; por digestão do tecido com abacaxi e com a utilização de *Dermestes maculatus* (besouros).

Na maceração com água, as peças descarnadas foram submersas em um recipiente plástico por 60 dias e a água trocada semanalmente (RODRIGUES, 2010). Na maceração por cocção, as peças foram colocadas para aquecimento em uma panela de alumínio com água e detergente neutro (RODRIGUES, 2010; BARROS, 2020). Após atingir 100 °C as peças foram mantidas em diferentes tempos em fogo brando. Estruturas fragilizadas pelo longo processo de formolização, como escápulas e fíbulas, permaneceram em cocção por 30 minutos. Enquanto que estruturas mais resistentes, como fêmur e patela, foram mantidas em cocção por 60 minutos.

Na maceração química dos tecidos a partir da utilização de abacaxi (bromelina), foram adicionadas fatias de abacaxi, na proporção de 1Kg de fruta para cada 3L de água, por 72 horas, nas

Lacerda et al, 2023 - ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

peças submersas em água (HORN e MATTE, 2015). Na maceração com a utilização de insetos, a peça foi colocada, por 72h, em uma caixa plástica recoberta com tela de nylon onde se encontrava a colônia de *Dermestes maculatus*, besouros que, tanto na fase adulta quanto larval, se alimentam de carne de carcaças animais (RODRIGUES, 2010).

Decorrido o tempo necessário de cada metodologia de maceração, cada peça foi lavada em água corrente e detergente neutro e procedeu-se à remoção dos tecidos dos ossos com auxílio de vários instrumentais, conforme a resistência da peça. Nas peças mais frágeis foram utilizadas esponja e escova com cerdas macias. As mais resistentes foram escovadas com auxílio de escova com cerdas de aço inox, além da utilização de bisturi, rugina, cureta, entre outros instrumentos.

Após a maceração, os ossos passaram pelo clareamento, em que foi utilizada uma solução de peróxido de hidrogênio 130 volumes diluída a 30%. Nesta fase, os ossos ficaram submersos nesta solução em um recipiente plástico hermeticamente fechado. O tempo de molho variou de acordo com o tamanho e a resistência do osso. Peças frágeis e pequenas, como os ossos do carpo, do tarso, e escápulas, permaneceram nesta solução por 24h, ossos grandes e resistentes, como fêmur, úmero e tibia, por 72h. Depois disso, as peças foram lavadas com água corrente e colocadas para secagem em temperatura ambiente.

Os ossos receberam uma camada de verniz spray transparente (Tekbond®) e foram destinados à Sala Seca do LAH/UFT. Assim como os ossos isolados da Sala Seca que se encontravam escurecidos, foram lavados, clareados, envernizados e devolvidos para uso.

Como mencionado anteriormente, algumas peças foram selecionadas para aplicação de secção. Assim, após passarem por osteotécnica, receberam secções coronais e sagitais, com a utilização de serra fita de bancada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado deste trabalho consistiu em peças úmidas articuladas de membros superiores (n=10), membros inferiores (n=10), cabeça e pescoço (n=1) e ossos isolados (n=24).

Aquelas peças que estavam em melhores condições de preservação, como as da Figura 2, receberam osteotécnica adaptada, para a preservação de articulações, ligamentos, tendões e alguns músculos.

Lacerda et al, 2023_ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Figura 2. Peças cadavéricas do acervo do Laboratório de Anatomia Humana antes da osteotécnica. A – Membros superiores; B – Membros inferiores.



Fonte: acervo pessoal.

A preservação de peças articuladas para estudo anatômico cria mais uma possibilidade de aprendizagem, sendo uma experiência dinâmica para os estudantes da área de saúde. Isso facilita a compreensão e visualização do que é descrito na teoria. Através da manipulação das peças, é possível aprender sobre a origem e a inserção de músculos e articulações, compreender e verificar a movimentação de grupos musculares específicos em determinados movimentos, bem como a disposição das fibras musculares e nervos em cada movimento, entre outros aspectos. Portanto, é de grande importância manter e preservar esses tipos de peças no LAH.

Enquanto que as peças cadavéricas cujo aproveitamento de tecidos moles estava inviável, foram submetidas à osteotécnica completa, resultando em ossos isolados (Figura 3).

Figura 3. Peças cadavéricas do acervo do Laboratório de Anatomia Humana. A – Peça de membro superior antes da osteotécnica completa; B – Osso rádio após osteotécnica completa.



Fonte: acervo pessoal.

O estudo sistêmico da anatomia humana possui o sistema esquelético como antecessor. Na superfície óssea é possível observar diversas protuberâncias, cristas e sulcos, denominados acidentes

Lacerda et al, 2023 - ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

ósseos, que geralmente estão associados às fixações dos tendões dos músculos, ligamentos ou estruturas que atravessam os ossos, como vasos e nervos (LYONS e NETTER, 2023). Dessa forma, é imprescindível o estudo da morfologia com o emprego de esqueletos e de ossos isolados humanos.

O osso é um tecido dinâmico em constante remodelação e está presente em quase todas as regiões do corpo humano. Suas modificações acontecem durante várias etapas do desenvolvimento humano, como no período embrionário, na infância e na velhice (SMITH et al., 2021).

Além das variações anatômicas relacionadas à idade, também há diferenças no sistema esquelético de acordo com o dimorfismo sexual e são evidentes, a partir de uma série de estudos, as alterações relacionadas a patologias (BAKER-LEPAIN e LANE, 2012; DESILVA e ROSENBERG, 2017).

A riqueza de informações obtida a partir de um esqueleto humano é tanta que a ciência forense e a arqueologia também utilizam estas para a identificação de pessoas (MICKLEBURGH et al., 2021)

No que se refere ao processo de ensino aprendizagem da anatomia humana, a utilização de peças cadavéricas humanas e de cadáveres é mais exitosa do que com a utilização de simuladores e modelos de plástico (COSTA et al., 2012). Modelos sintéticos, muitas vezes réplicas de um único espécime, não conseguem demonstrar a complexidade das variações encontradas entre os indivíduos, levando em consideração que somos seres heterogêneos e que a ciência destas diferenças é importante para a prática dos futuros profissionais da saúde (ZIBIS et al., 2021).

Retornado à figura 3, o membro superior foi submetido à osteotécnica completa o que resultou em ossos isolados em bom estado para o estudo anatômico.

Não é comum o aproveitamento de peças anatômicas humanas após a dissecação para a preparação de material ósseo. O tempo de preparação e o estado da peça cadavérica interferem neste processo, principalmente quando se trata de material previamente embalsamado (NAYYAR e GHATAK, 2021).

Com a utilização de bromalina (abacaxi) foi observada uma maior perda de material ósseo durante o descarnamento. Tal resultado não foi encontrado em nenhum estudo descrito na literatura; no entanto, todos os estudos encontrados com peças anatômicas envolvendo a maceração com o uso de bromelina consistiam de espécimes recém-adquiridos. Esta pesquisa consiste em peças anatômicas fragilizadas devido ao manuseio excessivo, tempo de uso e exposição a compostos químicos como formol e glicerina. Diante disso, os resultados encontrados podem ser explicados pelos fatores associados: amostras fragilizadas, tempo de exposição e potente ação enzimática proteolítica da bromelina (ABÍLIO et al., 2009), agindo no colágeno ósseo - proteína fundamental para a resistência e a elasticidade dos ossos.

Lacerda et al, 2023_ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

E com a utilização de *Dermestes* não foi obtido o resultado esperado, pois os besouros não se alimentaram do tecido aderido ao osso devido ao fato de as peças estarem impregnadas com formol (Figura 4). A formolização torna os tecidos inapropriados como fonte de alimento para os *Dermestes*, uma vez que eles se alimentam de matéria orgânica em decomposição. Além disso, o processo altera a composição química dos tecidos: o formaldeído liga-se a proteínas, impedindo a ação de enzimas e a degradação normal das proteínas, que os insetos necessitam para sua nutrição. Após uma extensa busca na literatura, apenas um estudo descreve o uso de *Dermestes* em peças previamente formolizadas (COVREL et al., 2011); para isso, as amostras foram submetidas a um extenso processo de limpeza durante aproximadamente 2 meses, a fim de remover completamente o produto químico. Assim, os resultados obtidos nesta pesquisa refletem que a remoção incompleta do formol nas amostras impossibilita a devida maceração através do uso dos besouros.

Figura 4. Colônia de besouros da espécie *Dermestes maculatus* utilizada no descarnamento.



Fonte: acervo pessoal.

As estruturas selecionadas para aprimoramento, como cabeça e membros inferiores, que se encontravam em qualidade inadequada ao estudo da morfologia, foram destinadas à secção, conforme demonstrado na Figura 5.

Figura 5. Articulação do joelho após secção sagital por meio de serra elétrica.

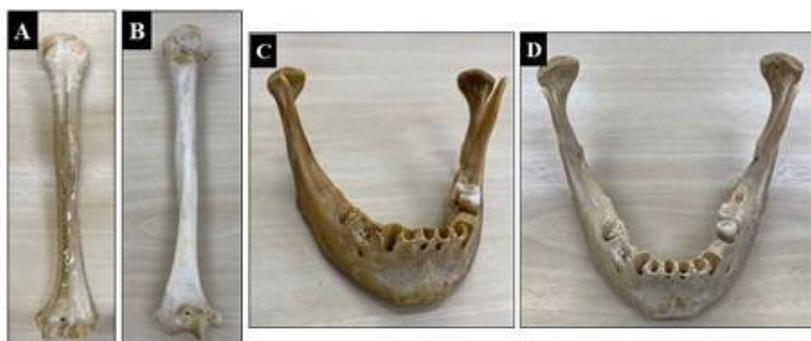


Fonte: acervo pessoal.

O estudo das partes anatômicas em diferentes secções é essencial para os estudantes da área de saúde, que lidarão diariamente com a interpretação de exames de imagem. Exames extremamente comuns na prática médica, como a Tomografia Computadorizada e a Ressonância Magnética, utilizam cortes axiais, sagitais e coronais. A oportunidade de estudar peças anatômicas com essas secções ajuda a treinar e preparar o futuro profissional para uma interpretação mais precisa dos exames e para uma maior assertividade técnica.

Por meio da aplicação da limpeza e clareamento observou-se evolução satisfatória do estado dos ossos da Sala Seca no que diz respeito à limpeza, coloração, conservação e observação de estruturas minuciosas e importantes, como por exemplo, os acidentes ósseos (Figura 6).

Figura 6. Peças cadavéricas da Sala Seca do Laboratório de Anatomia Humana. A – Úmero antes da limpeza e clareamento; B – Úmero clareado; C – Mandíbula antes da limpeza e clareamento; D – Mandíbula clareada (Fonte: acervo pessoal.)



Fonte: acervo pessoal.

Diferentes técnicas de maceração foram utilizadas neste estudo, de forma a verificar a metodologia que se encaixasse na realidade do LAH/UFT, considerando a fragilidade das peças

Lacerda et al, 2023_ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

cadavéricas provocada pelo longo período de formolização das mesmas, pois havia peças cadavéricas com mais de uma década em solução de formalina; pelo ressecamento e escurecimento causado pela conservação inadequada, como a exposição à temperatura ambiente por períodos prolongados; pela utilização de soluções de conservação em concentrações abaixo do ideal e pela manipulação excessiva. Neste caso, a maceração com água e por cocção possibilitou maior aproveitamento das estruturas.

Observou-se que, dentre os tipos de maceração testados neste estudo, o fator tempo de exposição teve consequências diferentes sobre os tecidos moles e duros a depender do tipo e condição da peça. A maceração prolongada, pode fragilizar tecidos duros e destruir tecidos moles. Por isso, o acompanhamento das peças durante esse processo é primordial para se alcançar as condições ideais de seguimento da osteotécnica adequada.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, mediante aplicação de osteotécnicas, dissecação e secções, observa-se que o aprimoramento das peças cadavéricas do Laboratório de Anatomia Humana, da UFT, câmpus de Palmas, beneficiará de modo exponencial a qualidade das aulas práticas de Anatomia Humana, além das atividades de extensão e pesquisa que são desenvolvidas neste setor.

Peças que anteriormente encontravam-se em estado de conservação razoável a ruim, o que prejudicava o aprendizado da Anatomia, adquiriram qualidade superior nos aspectos relacionados à limpeza, coloração, preservação e visualização de estruturas relevantes. As secções inéditas que algumas peças receberam, possibilitará aos alunos a materialização do que antes só era possível ser visto nos livros; desta forma, o conhecimento poderá ser aplicado na prática, de forma real e efetiva, possibilitando a formação de futuros profissionais mais preparados.

Com esta pesquisa, espera-se o incentivo a restauração de peças anatômicas desgastadas e em condições inadequadas ao estudo anatômico em outras instituições, com a produção de mais estudos relacionados ao uso de osteotécnicas em amostras fragilizadas, escassos na literatura atual.

Por fim, além dos ganhos relacionados ao conhecimento, o melhoramento e transformação das peças anatômicas, reafirma o respeito e valorização dos corpos humanos que foram doados à UFT.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (PROPESQ) e Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal do Tocantins, câmpus Palmas.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, Gisely Maria Freire et al. Extração, atividade da bromelina e análise de alguns parâmetros químicos em cultivares de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 1117-1121, 2009.
- BAKER-LEPAIN JC, LANE NE. Role of bone architecture and anatomy in osteoarthritis. **Bone**. Aug;51(2):197-203, 2012,
- BARROS, J. A. B. **Osteotécnicas**. In: OXLEY, A.; BARROS, H.; FAZAN, V. Técnicas anatômicas. São Paulo: SBA, 2020. p. 169 -181.
- CHAGAS, J. e S. **Cadáver desconhecido: importância histórica e acadêmica para o estudo da anatomia humana**. São Paulo, 2001.
- CORDEIRO, R. G; MENEZES, R. F. A Falta de Cadáveres para Ensino e Pesquisa. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n. 1, p. 579-587, 2019.
- COVREL, C. et al. Bonepreparationthroughdigestionbydermestest: anefficient, easyandcheaptechnique. **JournalofMorphologicalSciences**, v. 28, n. e, p. 0-0, 201
- COSTA, G.B. F. da; COSTA, G. B.F. da; LINS, C.C. dos S.A. O cadáver no ensino da anatomia humana: uma visão metodológica e bioética. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 36, n. 3, p. 369-373, 2012.
- DESILVA JM, ROSENBERG KR. Anatomy, Development, and Function of the Human Pelvis. **Anat Rec (Hoboken)**. Apr;300(4):628-632, 2017.
- HORN, C. M.; MATTE, G. P. Uso do suco de abacaxi na preparação de esqueletos com fins didáticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, 2015.
- LYONS, V. T.; NETTER, F. H. **Netter Anatomia Sistêmica Essencial**. VitalSource Bookshelf, Grupo GEN, 2023.
- LUCAS, B. L.; ROCHA, A.O. Análise de lacunas e perspectivas sobre programas de doação de corpos: relato de experiência no Brasil. **Rev bras educ med** [Internet] 47(3):e102. 2023.
- MICKLEBURGH HL, SCHWALBE EC, BONICELLI A, MIZUKAMI H, SELBITTO F, STARACE S, WESCOTT DJ, CARTER DO, PROCOPIO N. Human Bone Proteomes before and after Decomposition: Investigating the Effects of Biological Variation and Taphonomic Alteration on Bone Protein Profiles and the Implications for Forensic Proteomics. **J Proteome Res**. May 7;20(5):2533-2546, 2021.
- NAYYAR, A. K.; GHATAK, S. Bone Preparation from Embalmed Human Cadavers - A Retrieval and Curation Technique. **Austin J Anat**. 8(1): 1098, 2021

Lacerda et al, 2023_ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE RESTAURAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ANATOMIA HUMANA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

PONTINHA, C. M.; SOEIRO, C. A dissecação como ferramenta pedagógica no ensino da Anatomia em Portugal. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 18, p. 165-176, 2014.

RODRIGUES, H. **Técnicas anatômicas**. 4. ed. Vitória: GM Gráfica e Editora, 2010. 270 p.

SILVA, G. R. da, CORTEZ, P. O. B. C., LOPES, I. de S. L., TEIXEIRA, B. de A. C. B., & LEAL, N. M. de S. Métodos de conservação de cadáveres humanos utilizados nas faculdades de medicina do Brasil. **Revista De Medicina**, v. 95, n. 4, p. 156-161, 2016.

SMITH DEM, HUMPHREY LT, CARDOSO HFV. Age estimation of immature human skeletal remains from mandibular and cranial bone dimensions in the postnatal period. **ForensicSci Int**. Oct;327:110943, 2021.

ZIBIS A, MITROUSIAS V, VARITIMIDIS S, RAOULIS V, FYLLOS A, ARVANITIS D. Musculoskeletal anatomy: evaluation and comparison of common teaching and learning modalities. **Sci Rep**. Jan 15;11(1):1517, 2021.