

## Suporte articulável universal de baixo custo para uso de smartphone para magnificação de estruturas na dissecação humana

Universal, low-cost, articulating support for smartphone use for magnification of structures in human dissection

Soporte articulable bajo costo universal para uso de teléfonos inteligentes para ampliar estructuras en disección humana

Recebido: 15/01/2025 | Revisado: 23/01/2025 | Aceitado: 24/01/2025 | Publicado: 26/01/2025

**Leonardo Cirra Freitas**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2997-5014>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [cirra1996@gmail.com](mailto:cirra1996@gmail.com)

**Alexsander Henrique Brandão e Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6139-8183>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [alexsander.office@hotmail.com](mailto:alexsander.office@hotmail.com)

**Marcelo Vieira Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1589-8071>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [Marcelobjjrodrigues@gmail.com](mailto:Marcelobjjrodrigues@gmail.com)

**Ana Luísa Mazorco**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4740-414X>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [almazorco@gmail.com](mailto:almazorco@gmail.com)

**Danilo Barreto Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6469-8714>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: [dbf172002@yahoo.com.br](mailto:dbf172002@yahoo.com.br)

### Resumo

A dissecação de peças anatômicas é uma atividade necessária para o preparo das aulas – e, em consequência, para o estudo – da disciplina de Anatomia Humana. Os métodos tradicionais de dissecação mostraram seu valor ao longo da história como formas eficientes para a produção de peças cadavéricas com conteúdo organizado e didático, possibilitando ao aluno acesso às estruturas mais importantes do corpo humano. Entretanto, tais métodos nem sempre garantem a preservação de tecidos menores, sendo comum a perda de alguns elementos durante o preparo, o que acaba por privar os discentes de certas nuances do estudo prático do conteúdo. Uma alternativa a esse problema consiste no uso de estruturas de ampliação, como os estereoscópios. No entanto, o custo desses aparelhos é bastante dispendioso, sobretudo se considerarmos a realidade de recursos financeiros das instituições de ensino e pesquisa do Brasil. Nesse sentido, o presente artigo busca demonstrar a viabilidade do uso de câmeras de smartphone utilizadas em suportes articulados de aço como uma alternativa barata, prática e útil na visualização de estruturas mínimas durante o processo de dissecação de cadáveres, tendo em vista o preparo de melhores peças anatômicas. Ao longo do estudo, foi possível observar a utilidade dessa ferramenta na preservação de um maior número de estruturas cadavéricas, permitindo riqueza de detalhes nas peças produzidas e, consequentemente, mais possibilidades para o processo de ensino-aprendizagem efetuado na disciplina de Anatomia Humana.

**Palavras-chave:** Anatomia; Dissecação; Pontos de Referência Anatômicos; Smartphones; Tecnologia de Baixo Custo.

### Abstract

Dissection of anatomical specimens is a necessary activity for preparing classes – and, consequently, for studying – the subject of Human Anatomy. Traditional dissection methods have proven valuable throughout history as efficient ways of producing cadaveric specimens with organized and didactic content, allowing students access to the most important structures of the human body. However, such methods do not always guarantee the preservation of smaller tissues, and it is common to lose some elements during the preparation of the specimens, which ends up depriving students of certain nuances of the practical study of the content. An alternative to this problem is the use of magnification structures, such as stereoscopes. However, the cost of these devices is quite expensive, especially if we

consider the financial reality of educational and research institutions in Brazil. In this sense, this article seeks to demonstrate the feasibility of using smartphone cameras used on articulated steel supports as a cheap, practical and useful alternative for viewing minimal structures during the cadaveric dissection process, aiming at better preparation of anatomical specimens. Throughout the study, it was possible to observe the usefulness of this tool in preserving a greater number of cadaveric structures, allowing greater detail in the pieces produced and, consequently, more possibilities for the teaching-learning process carried out in the Human Anatomy discipline.

**Keywords:** Anatomy; Dissection; Anatomic Landmarks; Smartphones; Low Cost Technology.

### Resumen

La disección de piezas anatómicas es una actividad necesaria para la preparación de las clases –y, en consecuencia, para el estudio– de la disciplina Anatomía Humana. Los métodos tradicionales de disección han demostrado ser valiosos a lo largo de la historia como formas eficientes de producir piezas cadavéricas con contenido organizado y didáctico, permitiendo a los estudiantes acceder a las estructuras más importantes del cuerpo humano. Sin embargo, tales métodos no siempre garantizan la conservación de tejidos más pequeños, y es común que algunos elementos se pierdan durante la preparación de las piezas, lo que termina privando a los estudiantes de ciertos matices del estudio práctico del contenido. Una alternativa a este problema es el uso de estructuras de aumento, como los estereoscopios. Sin embargo, el costo de estos dispositivos es bastante elevado, especialmente si consideramos la realidad financiera de las instituciones de enseñanza e investigación en Brasil. En este sentido, este artículo busca demostrar la viabilidad del uso de cámaras de teléfonos inteligentes utilizadas sobre soportes articulados de acero como una alternativa económica, práctica y útil para visualizar estructuras mínimas durante el proceso de disección cadavérica, con el objetivo de una mejor preparación de las piezas anatómicas. A lo largo del estudio se pudo observar la utilidad de esta herramienta para preservar un mayor número de estructuras cadavéricas, permitiendo mayor detalle en las piezas producidas y, en consecuencia, más posibilidades para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza en la disciplina de Anatomía Humana.

**Palabras clave:** Anatomía; Disección; Puntos Anatómicos de Referencia; Teléfonos Inteligentes; Tecnología de Bajo Costo.

## 1. Introdução

A anatomia humana é uma disciplina que constitui um dos alicerces dos cursos em Ciências da Saúde. Sua base pedagógica mais comum consiste no uso de peças cadavéricas humanas doadas voluntariamente ou adquiridas pelos centros de ensino e pesquisa. Antes do uso para dissecação, os cadáveres passam por uma etapa de preparo químico, de forma a tornarem-se adequados ao uso didático pelos discentes. O ensino da anatomia por esse método é bastante efetivo e vem sendo empregado ao longo dos séculos como uma forma de conectar conhecimento teórico e prático e tornar os estudantes da área aptos a conhecer o corpo humano em suas mais variadas estruturas. Essa técnica de ensino aprendizagem tornou-se consagrada sobretudo na área cirúrgica, visto que a experiência com a dissecação cadavérica confere ao discente conhecimentos topográficos com benesses em sua performance em testes de habilidades cirúrgicas e suas derivadas (Feigl & Sammer, 2022). Atualmente, a prática adquire ainda maior importância, dado a miríade de procedimentos pautados no uso de tecnologias recentes que reforçam a necessidade cada vez mais urgente de preparar os estudantes de medicina com o saber teórico-prático acerca do organismo humano (Calazans, 2013). Sendo assim, percebe-se a demanda, por parte do meio científico, pelo surgimento de técnicas que melhorem ao máximo o treinamento e o aprendizado, visando um futuro com profissionais capacitados para o desempenho de suas funções.

Tendo em vista os processos de confecção de material biológico para o estudo da anatomia humana, faz-se imperativa a produção de peças anatómicas adequadas à dissecação por parte dos discentes, tarefa que nem sempre é fácil, visto que, muitas vezes, a preservação de estruturas delicadas e diminutas durante o preparo constitui uma dificuldade até mesmo para os profissionais de docência e laboratório. Ao longo da história, a fim de refinar as técnicas e preservar tais estruturas, foram criados diversos aparelhos de magnificação, como as lentes de aumento e formas rudimentares dos atuais microscópios de dissecação e exoscópios, tecnologias revolucionárias que possibilitaram ver o que antes era imperceptível a olho nú (Brenna, 2022). Contudo, é importante ressaltar que, embora as áreas da saúde estejam em franca ascensão nos países em desenvolvimento, esse crescimento não é acompanhado de investimentos coerentes: os poucos incentivos em tecnologia e os

baixos repasses governamentais para as instituições de ensino traduzem, em última instância, um ensino deficitário, que impacta diretamente no escopo deste trabalho.

Como forma de sanar -- ao menos parcialmente -- essa carência, o presente artigo propõe o emprego de um suporte articulável associado ao uso de uma câmera de smartphone como estrutura de magnificação de imagem. Acredita-se que essa utilização apresenta desempenho satisfatório como tecnologia alternativa e de baixo custo, visto que já utilizada, de forma relativamente semelhante, em alguns serviços de cirurgia ao redor do globo (Cenzato et al., 2019). Entretanto, nosso enfoque prioriza o uso do smartphone e do suporte articulável na prática da dissecação anatômica e no ensino de anatomia humana. Desse modo, buscamos demonstrar a viabilidade do emprego da própria câmera desses aparelhos no aumento e registro de estruturas anatômicas.

Pode-se entender que, dado que a disseminação em massa de smartphones é um fenômeno da década passada (2010-2019). A discussão vem sendo travada nos últimos anos, suscitando produções inovadoras e correlatas, como o presente estudo. Mesmo assim, o impacto do emprego dessas tecnologias no campo da anatomia ainda é escasso, carecendo de estudos mais robustos. No que compete à nossa pesquisa, o uso prático dessa ferramenta inovadora foi capaz de contribuir não só no aspecto didático, auxiliando na elaboração de materiais utilizados por discentes, mas também potencializando atributos e valências necessárias para estudantes da área da saúde. Nesse sentido, o presente artigo busca demonstrar a viabilidade do uso de câmeras de smartphone utilizadas em suportes articulados de aço como uma alternativa barata, prática e útil na visualização de estruturas mínimas durante o processo de dissecação de cadáveres, tendo em vista o preparo de melhores peças anatômicas. Ao final, veremos que essa estrutura mostrou-se útil, permitindo a preservação de uma maior quantidade de elementos -- ou, quando isso não foi possível, ao menos reduzindo as perdas esperadas sem o uso da ferramenta -- e a confecção de peças mais completas, ricas e, portanto, mais didáticas.

## 2. Metodologia

A presente pesquisa consiste em um estudo experimental, descritivo e de natureza qualitativa (Pereira et al., 2018; Toassi & Petry, 2021). As atividades de dissecação cadavéricas com o uso da estrutura articulável foram efetuadas no acervo do Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), sediada na cidade de Rio Grande-RS. O material foi doado via termo de intenção de doação de corpos para estudos, com sua utilização na pesquisa autorizada mediante aprovação documental pela responsável legal do acervo. Além disso, o projeto da pesquisa foi submetido ao Conselho de ética em Pesquisa (CEP) e foi aprovado pelo parecer de número: 7.073.012 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 79772624.4.0000.5324, obedecendo todos os princípios éticos da declaração de Helsinque. As dissecações aconteceram de forma semanal, realizadas por alunos do curso de Medicina, sob supervisão de um professor da disciplina de Anatomia humana. Os referidos alunos possuem experiência como monitores da referida disciplina.

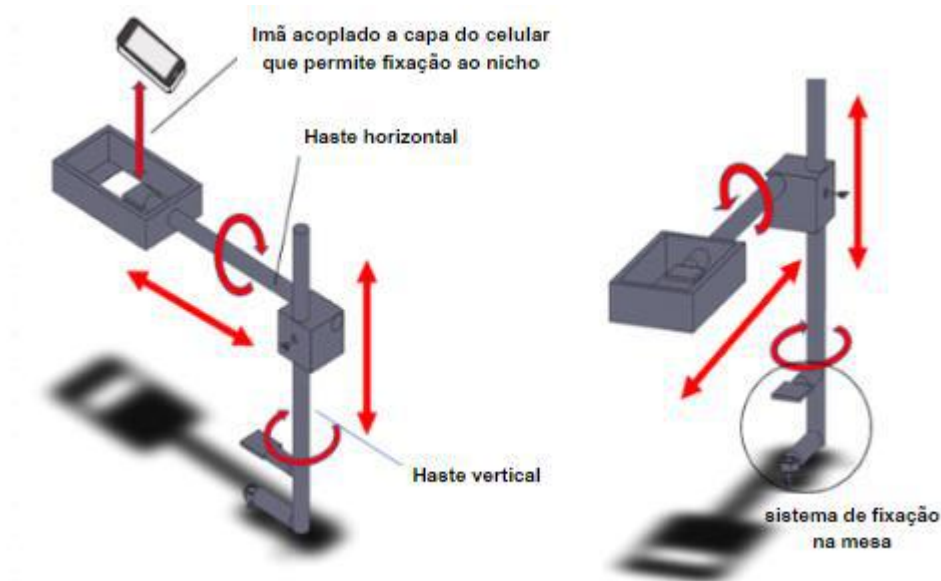
Para o presente estudo, foram dissecadas estruturas vasculonervosas das regiões facial, parotidomassetérica, cervical, axilar e braquial, com ênfase na preservação de estruturas delicadas e de difícil visualização, como pequenos vasos linfáticos, linfonodos, artérias de pequeno calibre e ramificações dos nervos facial e ramos dos plexos cervical e braquial. Para tanto, utilizou-se um smartphone alocado em uma estrutura de suporte, como aparelho de magnificação e de captura de imagens durante a atividade.

O aparato de sustentação do smartphone utilizado foi projetado e teve a construção orientada pelo professor coordenador deste estudo. A estrutura foi confeccionada em aço inoxidável, com um nicho (local de apoio do smartphone) fixado a uma haste cilíndrica que, por sua vez, conecta-se a uma segunda haste metálica cilíndrica. Essa segunda haste é dotada de um sistema de fixação à mesa via preensão com parafuso e barra metálica que se conectam através de um cubo construído

com o mesmo material, que permite a passagem das hastes através de orifícios ortogonais. Quanto à fixação do smartphone, ele fica acoplado a estrutura metálica através de um sistema magnético, o qual permite a fixação estável do aparelho e evita a movimentação excessiva da imagem do campo de trabalho, ao mesmo tempo que o isola de contato com o material biológico.

Como smartphone escolhido para a prática, optou-se pelo modelo Xiaomi Redmi Note 11 Pro 5G, com tela de 0,16m, com as dimensões de  $164,2 \cdot 10^{-3} \times 76,1 \cdot 10^{-3} \times 8,12 \cdot 10^{-3} \text{m}$  e peso aproximado de 0,202kg. O aparelho funciona com o sistema operacional Android 11. A câmera do aparelho permite um zoom digital de até 10 vezes. O equipamento funciona da seguinte forma: a haste vertical fixada à mesa conecta-se à haste horizontal (a qual sustenta o aparelho) através do conector de ajuste de posicionamento. A estrutura (Figura 1) permite o ajuste de altura, profundidade e rotação da tela, permitindo o posicionamento confortável do aparelho de forma a garantir acesso à peça dissecada com ótima visibilidade por parte do aluno e do professor orientador.

**Figura 1** - Suporte articulado utilizado para fixação do smartphone. A ferramenta consiste em uma estrutura fixada à mesa, composta por hastes verticais e horizontais, com capacidade de movimentação em torno de seus próprios eixos. Na extremidade da haste horizontal, há uma estrutura magnética que fixa o smartphone ao suporte, possibilitando assim sua livre movimentação e aproximação às estruturas que se pretende magnificar através da câmera do aparelho.



Fonte: Autoria própria.

As dissecções iniciais foram realizadas de acordo com a perspectiva da estratimeria, sendo a pele e o tecido celular subcutâneo explorados em sequência, priorizando-se a visualização e exploração do máximo de estruturas possíveis e correlacionando-as com conceitos teóricos de acordo com a literatura atual.

### 3. Resultados

Ao longo da atividade de dissecação, foi possível retomar conceitos sobre relações anatômicas do segmento dissecado, realizando discussões teórico-práticas sobre as estruturas visualizadas e permitindo o exercício de habilidades psicomotoras relacionadas à técnica cirúrgica, com o auxílio de um profissional cirurgião. Em cada uma das regiões abordadas foram evidenciados vasos sanguíneos superficiais, nervos cutâneos e suas relações faciais, com exploração cuidadosa e registro simultâneo de imagens dos achados anatômicos.

O uso da ferramenta articulável acoplada ao smartphone permitiu a exploração satisfatória da região facial e parotidomassetérica, destacando-se a visualização de estruturas como a artéria facial e sua relação com o músculo masseter e as fibras mentuais do músculo platisma. Além disso, verificou-se também, todo o seu trajeto ascendente sobre a face e sua relação com a veia facial. Com o auxílio do suporte e a magnificação das imagens, estruturas diminutas puderam ser dissecadas com expertise superior se comparado a demais peças produzidas anteriormente no mesmo laboratório, como vasos linfáticos e um pequeno linfonodo mandibular (de aproximadamente 2 mm), bem como com seus vasos aferentes e estruturas hilares. Por fim, ainda na mesma região, estruturas nervosas foram identificadas e preservadas, como os ramos temporal, zigomático, marginal da mandíbula e cervical do nervo facial (NC VII).

Ao explorar a região cervical (Figura 2), foi realizada dissecação superficial à esquerda com a preservação da inserção superior do músculo platisma. Foram identificadas estruturas vasculares superficiais, como a veia jugular externa, assim como duas pequenas artérias nutrícias do referido músculo, achados anatômicos que viabilizam discussões em relação a algumas características dessas estruturas com relevância clínica, sobretudo em contexto de traumas ou necessidade de acesso intravenoso. Com o auxílio da magnificação, pequenos ramos nervosos das alças cervicais puderam ser expostos e estudados, assim como ramos supra-claviculares e nervos cutâneos da região. O uso da técnica permitiu, ainda, a realização de neurorrafias de pequenos ramos rompidos durante o processo de liberação do platisma, utilizando-se neste momento de abordagem epineural para o reparo.

**Figura 2** - Uso da ferramenta durante a dissecação da região cervical. (A) Dispositivo de fixação do smartphone. (B) Magnificação sendo empregada durante a dissecação da peça cadavérica. (C) Dispositivo posicionado de forma a magnificar imagem durante dissecação de região cervical.



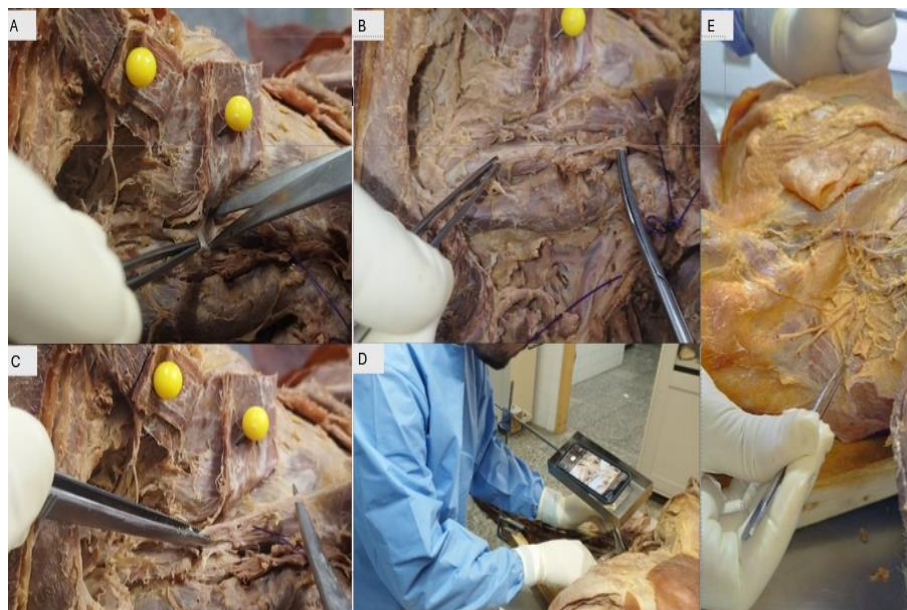
Fonte: Autoria própria.

Durante a abordagem da região axilar, os alunos puderam identificar estruturas pertencentes ao plexo braquial, com a visualização de seus ramos emergentes, assim como ramos da artéria e veia axilar. Foram realizadas discussões à respeito das relações destas estruturas com as respectivas topografias esperadas de acordo com a literatura médica, assim como correlações entre os achados durante a dissecação e as aplicações clínico-cirúrgicas nos contextos de ressecções e reconstruções oncológicas, ortopédicas e traumatologia. Conforme visualizado (Figura 2B), o uso do equipamento de magnificação permitiu



exploração satisfatória de pequenos ramos vâsculo-nervosos, identificados e dissecados em seus trajetos interfaciais, bem como vasos linfáticos acompanhantes da veia cefálica e dos agrupamentos axilares, com exposição de múltiplos pequenos linfonodos durante o processo. Destacou-se a visualização das cadeias supra e infra-claviculares com suas respectivas implicações clínicas.

**Figura 3** - Uso da ferramenta durante a dissecação das regiões cervical e axilar. (A) Dissecção e abertura da bainha do nervo frênico. (B) e (C) Nervo frênico dissecado, com exposição de suas raízes mais caudais. (D) Dissecção e exposição do plexo braquial sob magnificação. (E) Exposição de ramos cutâneos e supraclaviculares do plexo cervical.



Fonte: Autoria própria.

O desenvolvimento e utilização da estrutura metálica demonstrou-se adequado para fixar o smartphone, promovendo a visualização de estruturas magnificadas a partir da câmera do telefone. A estrutura permitiu que alunos e professor pudessem identificar, dissecar e manipular estruturas pequenas e delicadas ao mesmo tempo em que permitia que imagens fossem geradas com objetivo de compor possíveis materiais didáticos a serem utilizados durante as aulas teóricas do curso de Anatomia Humana. As imagens evidenciam a perfeita visualização anatômica, permitindo a realização de dissecação, bem como o reparo das estruturas neurovasculares que foram danificadas durante o processo inicial.

#### 4. Discussão

O uso de tecnologias alternativas na prática médica e acadêmica é uma realidade cada vez mais comum ao redor do globo. Encontramos exemplos de opções envolvendo smartphones e derivados em diversas áreas, sejam como instrumentos de magnificação – alguns autores citam a possibilidade de uso até mesmo como verdadeiros microscópios ópticos (Banik et al., 2020) – ou gravação de imagens. O aproveitamento dos aparelhos e seu potencial enquanto lente vem sendo uma solução acessível – notadamente em regiões com poucos recursos econômicos – e portátil enquanto aparelhos de imagens em diversos campos (Braga et al., 2021; Johnson et al., 2024). O emprego, ainda hoje, ocorre sobretudo em procedimentos e treinamentos cirúrgicos, visto que a portabilidade e acessibilidade dos smartphones o tornam uma ferramenta bastante valiosa para treinamento na área. As iniciativas motivaram inclusive quanto à possibilidade de padronização e calibragem de aparelhos para aproveitamento enquanto ferramentas de treinamento técnico no campo cirúrgico (Rahman & Henderson, 2020). Estudos como

os de Zhu et al. (2020), demonstram que há, atualmente, até mesmo preocupações acadêmicas voltadas às tecnologias empregadas na confecção dos smartphones. As pesquisas avaliam lentes, sensores de imagem, interface de usuário e outras especificações de diversos modelos e fabricantes, de modo a encontrar quais seriam as especificações superiores para o emprego dos aparelhos no cotidiano laboratorial e biológico. Tais aspectos denotam que a ideia vem sendo encarada não apenas como uma alternativa de última escolha ou necessidade, mas sim enquanto uso potencial cotidiano.

Embora, como citado, o emprego desse tipo de ferramentas inicialmente tenha se dado, em maioria, nos treinamentos efetuados em áreas cirúrgicas, gradativamente o potencial foi reconhecido para diversas áreas. Com o sucesso e eficácia de tais práticas, as adaptações vêm ganhando novos escopos, sendo encontradas algumas iniciativas em outros campos, como é o caso da dermatologia, por exemplo. Conforme Gupta et al. (2019), a área da dermatologia envolve diversos procedimentos desafiadores, dado o tamanho reduzido das lesões e a falta de magnificação e iluminação adequadas, aumentando a dificuldade técnica por parte do profissional e predispondo o paciente a maior risco de cicatrizes e danos colaterais dos tecidos circunjacentes às lesões. Há aqui a possibilidade de traçar um paralelo interessante no que diz respeito ao escopo deste artigo, visto que a prática da dissecação em peças cadavéricas pode ser desafiadora, sobretudo ao estudante iniciante que se vê frente à necessidade de lidar com estruturas delicadas e diminutas, como vasos sanguíneos e nervos de pequeno calibre, muitas vezes já danificados pela química necessária para a conservação do cadáver.

Não apenas a comunidade científica vem reconhecendo o papel de estruturas semelhantes na magnificação óptica, mas também o potencial didático e a construção do processo de ensino aprendizagem por meio das tecnologias de smartphone vem sendo ressaltadas. Segundo Šorgo e Lang (2022), o emprego de aparelhos celulares no campo das ciências biológicas ainda é subexplorado, mas abre uma nova frente no que se refere à aprendizagem e treinamento, visto que permite a identificação de erros e uma melhor correção da técnica. É o que o presente estudo observou nas abordagens de estruturas nervosas e vasculares que haviam sido dissecadas em outras peças cadavéricas, inicialmente, sem o emprego da estrutura de magnificação. Com o uso da tecnologia, tornou-se possível o reparo e a correção, impactando diretamente a qualidade da dissecação com o aprendizado e superando o uso do suporte articulável acoplado ao smartphone como uma mera “lupa”.

O potencial didático da estrutura aliado à dissecação cadavérica constitui uma ferramenta bastante potente no processo didático universitário. Nas últimas décadas, a prática da dissecação em cadáveres vem perdendo espaço nos cursos de ciências biológicas ao redor do globo, dada a ascensão tecnológica recente. Hoje, muitos centros de referência incluíram em seu cronograma o uso de modelos 3D e outras tecnologias de imagem, por exemplo, em detrimento gradativo da prática em cadáveres. Há até mesmo discussões no meio científico quanto à possibilidade de transicionar da dissecação enquanto método tradicional de ensino de anatomia humana. Autores como Estai e Bunt (2016) defendem que o ensino de anatomia via dissecação cadavérica, apenas, está ultrapassado; sendo necessária a mescla com outras abordagens e o uso de ferramentas que potencializam a prática. Mesmo assim, o estudo da anatomia em cadáveres ainda é tido como o padrão-ouro por muitos especialistas – notadamente aqueles atuantes na área cirúrgica –, apresentando correlação direta com o aprendizado da anatomia humana (Nwachukwu et al., 2015; Marinho-Júnior & Malafaia, 2023; Sheikh et al., 2016).

Desta forma, a associação de técnicas permite não apenas acompanhar o progresso científico, mas também preservar a dissecação enquanto prática acadêmica secular de imenso valor ao mesmo tempo em que comporta também estimular e expandir competências éticas, emocionais e psicológicas ao profissional em formação, como o respeito ao cadáver, a comunicação, o trabalho em equipe e a liderança; atributos necessários a uma boa prática científica (Ghosh, 2017; Lamdin et al., 2012; Nobeschi et al., 2018; Pontinha & Soeiro, 2014). Como defendido por Araújo Pinheiro et al. (2021), o caminho apontado pela comunidade científica recentemente parece envolver a combinação entre inovação e tradição.

## 5. Considerações Finais

O estudo da anatomia humana por meio da dissecação de peças cadavéricas constitui, ainda hoje, um método eficaz e necessário de preparação acadêmica e profissional dos estudantes das ciências da saúde. Diante dos fatos apresentados, considera-se que a dissecação cadavérica aliada ao uso do aparelho smartphone como ferramenta de magnificação das estruturas dissecadas apresenta vantagens em relação ao não uso do aparelho.

A utilização da estrutura mostrou-se adequada como material de fixação do smartphone, possibilitando a movimentação satisfatória de todo o suporte e a aproximação e abordagem da câmera do aparelho celular por diversos ângulos. Foi possível então identificar, dissecar e manipular estruturas pequenas e delicadas, enriquecendo as peças produzidas para fins didáticos utilizados nas aulas do curso de Anatomia Humana. Com o emprego da ferramenta, foi possível melhor traquejo, sobretudo no que diz respeito à preservação tecidual de elementos de tamanho reduzido, como vasos sanguíneos superficiais e nervos cutâneos, principalmente das regiões de cabeça e pescoço.

Por fim, conclui-se que a metodologia possibilitou enriquecimento dos saberes práticos que sedimentam e aprofundam o conhecimento teórico em relação à anatomia, contribuindo para a formação profissional dos estudantes. Consideramos que a presente pesquisa foi bem sucedida em oferecer à realidade brasileira uma alternativa satisfatória, simples e eficiente para a produção de peças anatômicas mais didáticas, potencializando o processo de ensino-aprendizagem no estudo do organismo humano. Conforme observado, aliar novas tecnologias com práticas consagradas e cientificamente reconhecidas obteve benefícios que não se mostravam tangíveis empregando apenas técnicas isoladas.

## Referências

- Banik, S., Mahato, K. K., Antonini, A. & Mazumder, N. (2020). Development and characterization of portable smartphone-based imaging device. *Microscopy Research and Technique*, 83(11), 1336-1344.
- Braga, T., Robb, N., Love, R. M., Amaral, R. R., Rodrigues, V. P., de Camargo, J. M. P. & Duarte, M. A. H. (2021). The impact of the use of magnifying dental loupes on the performance of undergraduate dental students undertaking simulated dental procedures. *Journal of dental education*, 85(3), 418-426.
- Brenna, C. T. (2022). Bygone theatres of events: A history of human anatomy and dissection. *The Anatomical Record*, 305(4), 788-802.
- Calazans, N. C. (2013). O ensino e o aprendizado práticos da anatomia humana: uma revisão de literatura. *Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para graduação em Medicina*. UFBA.
- Cenzato, M., Fratianni, A. & Stefini, R. (2019). Using a smartphone as an exoscope where an operating microscope is not available. *World Neurosurgery*, 132, 114-117.
- Estai, M. & Bunt, S. (2016). Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 208, 151-157.
- Feigl, G., & Sammer, A. (2022). The influence of dissection on clinical anatomical knowledge for surgical needs. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1-6.
- Ghosh, S. K. (2017). Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. *Anatomical sciences education*, 10(3), 286-299.
- Gupta, S., Aggarwal, K., Shankar Jangra, R. & Swaroop Gupta, S. (2019). A novel technique of using smartphones as operating microscope. *Journal of the American Academy of Dermatology*.
- Johnson, E. A., & Johnson, R. M. (2024). Microsurgical Practice with Use of Smartphone Camera as the Microscopic Field. *Plastic and Reconstructive Surgery-Global Open*, 12(3), e5651.
- Lamdin, R., Weller, J. & Kerse, N. (2012). Orientation to dissection: Assisting students through the transition. *Clinical Anatomy*, 25(2), 235-240.
- Marinho-Junior, C. H. & Malafaia, O. (2023). O emprego da dissecação cadavérica como metodologia de ensino em anatomia médica. *BioSCIENCE*, 81(1), 1-1.
- Nobeschi, L., Lombardi, L. A. & Raimundo, R. D. (2018). Avaliação sistemática da dissecação como método de ensino e aprendizagem em anatomia humana. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, 10(21), 420-432.
- Nwachukwu, C., Lachman, N. & Pawlina, W. (2015). Evaluating dissection in the gross anatomy course: Correlation between quality of laboratory dissection and students outcomes. *Anatomical sciences education*, 8(1), 45-52.
- De Araújo Pinheiro, M. L., Cruz, D. M., Lima, G. S.; Rocha, M. R.; dos Santos; G. M. & Reis, C. (2021). A evolução dos métodos de ensino da anatomia humana-uma revisão sistemática integrativa da literatura. *Bionorte*, 10(2), 168-181.



Pereira, A. S., Silva, M. G., & Souza, L. F. (2018). Metodologia da pesquisa científica [E-book]. Editora UAB/NTE/UFSM.

Pontinha, C. M. & Soeiro, C. (2014). A dissecação como ferramenta pedagógica no ensino da Anatomia em Portugal. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 18(48), 165-176.

Rahman, S. A. & Henderson, P. W. (2020). Calibration tool to standardize magnification during smartphone-based microsurgical skills training. *Plastic and Reconstructive Surgery–Global Open*, 8(6), e2918.

Sheikh, A. H., Barry, D. S., Gutierrez, H., Cryan, J. F. & O'Keeffe, G. W. (2016). Cadaveric anatomy in the future of medical education: What is the surgeons view?. *Anatomical Sciences Education*, 9(2), 203-208.

Šorgo, A. & Lang, V. (2022). Transforming smartphones into microscopes for teaching anatomy. *STEM*, 9.

Toassi, R. F. C., & Petry, P. C. (2021). Metodologia científica aplicada à área da saúde (2a ed.). Editora da UFRGS.

Zhu, W., Gong, C., Kulkarni, N., Nguyen, C. D. & Kang, D. (2020). Smartphone-based microscopes. In *Smartphone Based Medical Diagnostics* (pp. 159-175). Academic Press.