

## Estado atual do estudo da anatomia: Uma revisão de literatura

Current state of the study of anatomy: A literature review

Estado actual del estudio de la anatomía: Una revisión de la literatura

Recebido: 10/05/2024 | Revisado: 17/05/2024 | Aceitado: 17/05/2024 | Publicado: 20/05/2024

**Marcus Aurelio Farias Sobral**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4727-9507>  
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
E-mail: [marcusafsobral@gmail.com](mailto:marcusafsobral@gmail.com)

**Beatriz Torriani Lemos**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2478-7415>  
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
E-mail: [beatriztorriani2931@gmail.com](mailto:beatriztorriani2931@gmail.com)

**Douglas Madureira Heringer da Silveira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7124-4945>  
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
E-mail: [douglasmhs12@gmail.com](mailto:douglasmhs12@gmail.com)

**Rebeca Braga Ponte Mendes**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8683-524X>  
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
E-mail: [rebecabpm@outlook.com](mailto:rebecabpm@outlook.com)

**Horacio Tamada**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2319-7584>  
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
E-mail: [hhtamada57@gmail.com](mailto:hhtamada57@gmail.com)

### Resumo

O estudo da anatomia desempenha um papel de grande importância na evolução da medicina ao longo da história, desde os trabalhos dos primeiros anatomistas, e vem sendo acompanhado por diversos avanços tecnológicos. O objetivo desta pesquisa é analisar o atual panorama do estudo anatômico, dos progressos tecnológicos e fundamentos essenciais dessa disciplina, além de compreender parte da trajetória evolutiva dos métodos de estudo. Para isto, foi realizada uma revisão integrativa por intermédio de uma abordagem qualitativa, com pesquisa nas bases de dados a partir da pergunta norteadora “De que forma o estudo da anatomia é realizado atualmente?”, utilizando-se a estratégia “PICO”, procedeu-se uma busca nas bases de dados do Embase, PubMed, LILACS e Scopus, onde foram encontrados o total de 770 estudos, que foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, restando 36, dos quais 28 foram selecionados para a leitura integral e escrita desta revisão. A partir dos resultados obtidos, observou-se uma manutenção na utilização de cadáveres, porém com o advento de novas técnicas, como a plastinação e dissecação virtual. Como conclusão deste estudo, entende-se que essas novas metodologias, embora representem avanços significativos, não substituem integralmente os métodos tradicionais de ensino, mas sim complementam a educação anatômica.

**Palavras-chave:** Anatomia; Cadáver; Ensino; Faculdades de Medicina.

### Abstract

The study of anatomy plays a very important role in the evolution of medicine throughout history, since the work of the first anatomists, and has been accompanied by several technological advances. The objective of this research is to analyze the current panorama of anatomical study, technological progress, and the essential foundations of this discipline, in addition to understanding part of the evolutionary trajectory of study methods. For this, an integrative review was carried out using a qualitative approach, with research in databases based on the guiding question “How is the study of anatomy currently carried out?”, using the “PICO” strategy, proceeded A search was carried out in the Embase, PubMed, LILACS and Scopus databases, where a total of 770 studies were found, which were subjected to the inclusion and exclusion criteria, leaving 36, of which 28 were selected for full reading and writing. of this review. From the results obtained, it was observed that the use of cadavers continued, but with the advent of new techniques, such as plastination and virtual dissection. As a conclusion of this study, it is understood that these new methodologies, although they represent significant advances, do not fully replace traditional teaching methods, but rather complement anatomical education.

**Keywords:** Anatomy; Cadaver; Teaching; Schools Medical.

### Resumen

El estudio de la anatomía juega un papel muy importante en la evolución de la medicina a lo largo de la historia, desde los trabajos de los primeros anatomistas, y ha ido acompañada de varios avances tecnológicos. El objetivo de esta

investigación es analizar el panorama actual del estudio anatómico, el progreso tecnológico y fundamentos esenciales de esta disciplina, además de comprender parte de la trayectoria evolutiva de los métodos de estudio. Para ello se realizó una revisión integradora mediante un enfoque cualitativo, con investigación en bases de datos a partir de la pregunta orientadora “¿Cómo se realiza el estudio de la anatomía actualmente?”, utilizando la estrategia “PICO”, se procedió a una búsqueda en las bases de datos Embase, PubMed, LILACS y Scopus, donde se encontraron un total de 770 estudios, los cuales fueron sometidos a los criterios de inclusión y exclusión, quedando 36, de los cuales 28 fueron seleccionados para la lectura y redacción completa de esta revisión. De los resultados obtenidos se observó que el uso de cadáveres continuó, pero con el advenimiento de nuevas técnicas, como la plastinación y la disección virtual. Como conclusión de este estudio, se entiende que estas nuevas metodologías, si bien representan avances significativos, no reemplazan completamente los métodos de enseñanza tradicionales, sino que complementan la educación anatómica.

**Palabras clave:** Anatomía; Cadáver; Enseñanza; Facultades de Medicina.

## 1. Introdução

A anatomia, ciência dedicada à análise estrutural do corpo humano, desempenha um papel de grande importância na evolução da medicina ao longo da história. Sendo assim, é válido examinar o desenvolvimento dos métodos empregados no estudo anatómico para que o seu contexto chegasse à conformação atual, delineando a progressão dessas práticas em consonância com os avanços tecnológicos. Desde as primeiras dissecações até as tecnologias contemporâneas de imagem, cada fase desse processo é crítica para a compreensão do estado presente da anatomia e as suas implicações na pesquisa médica.

O legado dos primeiros anatomistas, exemplificado nos trabalhos de Andreas Vesalius, considerado pai da anatomia moderna, serve como ponto de partida para a nossa análise e, ainda, traz o questionamento sobre a imprescindibilidade de técnicas como a dissecação cadavérica, apontada como favorável ao aproveitamento mais eficaz do curso de anatomia (Kocchar et al., 2023). O não uso dessa técnica no aprendizado da anatomia, apesar do suposto prejuízo levantado nessas discussões, demonstra a existência de diversos benefícios no uso de métodos alternativos (Diaz et al., 2021). A transição subsequente para métodos de imagem, como ressonância magnética e tomografia computadorizada, redefiniu radicalmente a abordagem tradicional. Neste contexto, a digitalização e visualização tridimensional tornaram-se protagonistas na exploração anatómica, principalmente com o surgimento de técnicas que trazem ao mundo físico réplicas de estruturas por meio da impressão 3D, permitindo uma análise mais precisa e abrangente de peças internas (Smith et al., 2018). Porém, é importante ressaltar o contraste dessas inovações com os aspectos negativos que envolvem a falta de prática com peças reais.

Diante disso, nota-se a importância de artigos como este, para que haja a compreensão do quadro atual do estudo da anatomia, que não se restringe à adoção de ferramentas mais avançadas, ela abrange também uma mudança paradigmática na concepção do estudo anatómico. A fusão de áreas de conhecimento, como a arte na área médica, por meio da pintura corporal das estruturas anatómicas, tem auxiliado na compreensão de estruturas, conectando fenômenos macroscópicos e observações clínicas (Bennet, 2018). Além disso, estudos demonstram as variadas metodologias disponíveis para uma aprendizagem efetiva, de forma que cada uma possui suas vantagens e desvantagens, podendo ser articulada da forma mais produtiva possível (Krishnaveni et al., 2019). Este enfoque abrangente destaca as redes interconectadas que sustentam a biologia humana. Além disso, é perceptível que a realidade do estudante diante dessas mudanças é diretamente afetada, desde o tempo dedicado ao estudo da anatomia, até os tipos de profissionais que as lecionam, o que traz reflexões sobre como isso impacta os futuros profissionais da saúde e a necessidade da retomada desse ensino ao longo da carreira (Smith et al., 2022).

O objetivo desta pesquisa é analisar o atual panorama do estudo anatómico, dos progressos tecnológicos e fundamentos essenciais dessa disciplina, além de compreender parte da trajetória evolutiva dos métodos de estudo.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa, que foi realizada por intermédio de uma abordagem qualitativa, ao realizar sequencialmente a elaboração de uma pergunta norteadora para o estudo, escolha de uma estratégia de pesquisa, seleção de

descritores indexados, utilização dos descritores previamente escolhidos para montar uma expressão de busca nas bases de dados, estabelecimento de critérios para exclusão e inclusão de estudos para a revisão, análise detalhada dos artigos incluídos, discussão e apresentação dos resultados da revisão integrativa.

Para definir a pergunta norteadora, “De que forma o estudo da anatomia é realizado atualmente?”, utilizou-se a estratégia PICO (Stern et al., 2014), a qual é constituída por meio da junção do acrônimo “P”, que se refere a uma população ou problema analisado, evidenciado pelo descritor “cadáver”, juntamente com o “I”, fazendo alusão ao fenômeno de interesse a ser estudado, que foi representado por “anatomia” e “ensino”, além do “Co”, o qual representa o contexto do estudo referido, indicado pelo descritor “Escola de Medicina”.

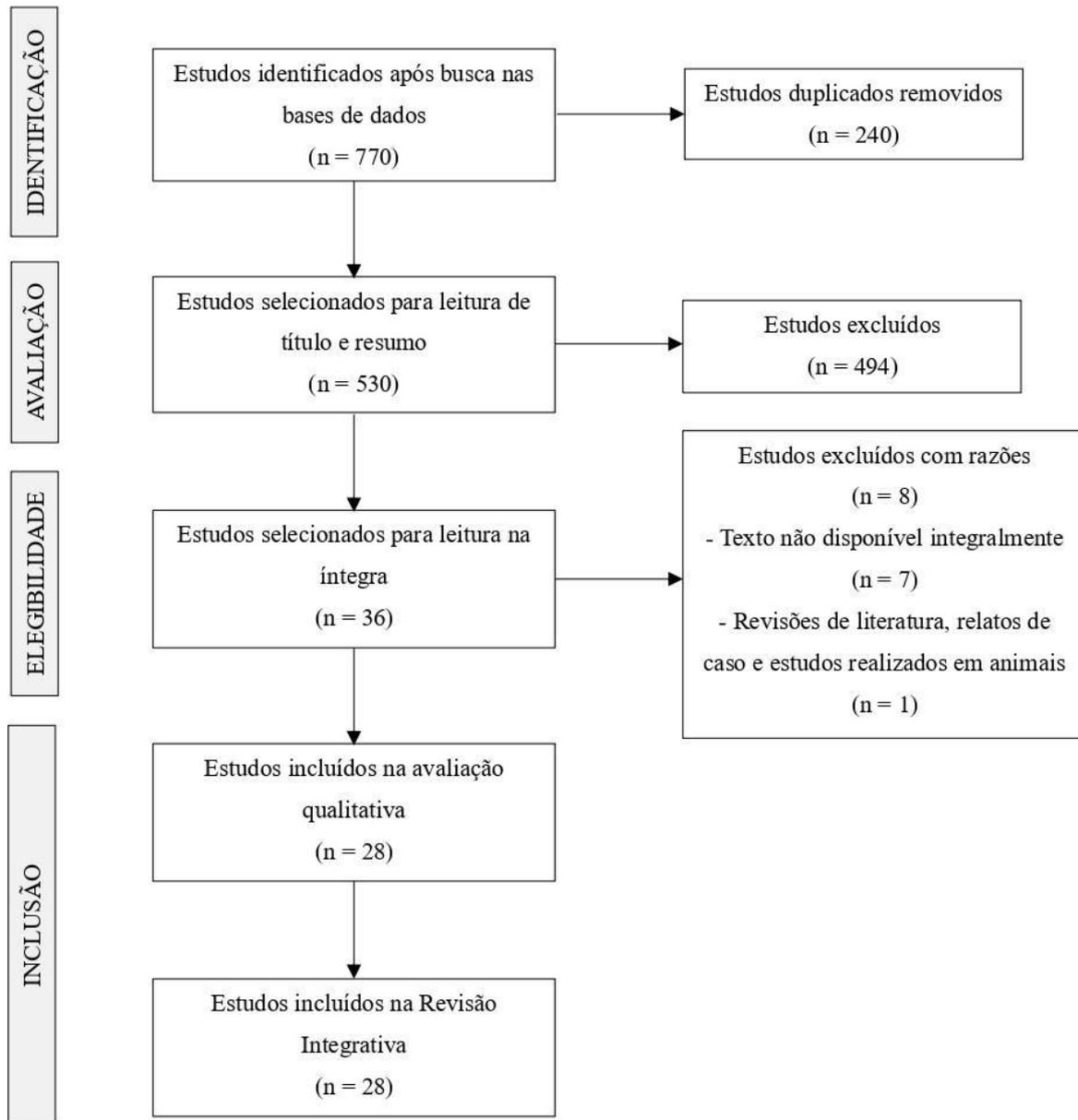
Posteriormente, realizou-se a pesquisa nas bases de dados da Literatura Internacional em Ciências da Saúde (Medline), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Excerpta Medica Database (Embase) e Scopus, que foi fundamentada na utilização dos termos indexados e alternativos indicados no Medical Subject Headings (MeSH), Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Embase subject headings (Emtree). A partir de então, os termos supracitados foram combinados por meio dos operadores booleanos “OR” e “AND”, para constituir uma expressão de busca.

Após a realização da pesquisa nas bases de dados, foram encontrados 770 resultados sobre o tema, sendo eles 149 no Pubmed, 263 no Embase, 305 no Scopus e 53 no LILACS, desse montante, 240 artigos foram excluídos utilizando a ferramenta “Rayyan”, pelo fato de serem exportações duplicadas oriundas de diferentes bases de dados. Nesse contexto, os 530 resultados restantes foram avaliados seguindo os critérios de inclusão, artigos escritos em inglês, português e espanhol, que foram nos últimos 10 anos. Para excluir artigos encontrados, utilizou-se como critério a remoção de revisões integrativas, sistemáticas e meta-análises, relatos de caso e estudos realizados em animais. Sob essa perspectiva, removeu-se 494 artigos, restando 36 resultados para leitura na íntegra, dos quais apenas 28 foram incluídos para a construção da presente revisão de literatura.

### **3. Resultados**

Após análise metodológica, aplicando os critérios de inclusão e exclusão definidos, a amostra final desta revisão integrativa, a qual partiu de 770 resultados encontrados no PubMed, Embase e Scopus, foi reduzida a 28 artigos (Figura 1).

**Figura 1** - Fluxograma dos estudos analisados.



Fonte: Adaptado PRISMA (2020).

Dos resultados selecionados para constituir essa revisão, 26 (92,85%) são do idioma inglês, 1 (3,57%) são do idioma espanhol e 1 (3,57%) são do idioma português. Destas 28 literaturas, 4 (14,28%) foram encontradas na base de dados LILACS, 11 (39,28%) no PubMed, 11 (39,28%) na Scopus e 2 (7,14%) na EMBASE. A seguir, têm-se as características das referências literárias, incluindo títulos, autores, ano, bases de dados, metodologias, objetivo dos estudos e suas respectivas conclusões (Quadro 1).

**Quadro 1** – Resultados selecionados para compor a revisão.

Nº	Título / Autor/ Ano	Base de dados	Objetivo do estudo	Metodologia	Conclusão
01	<b>3D Stereoscopic View in Neurosurgical Anatomy: Compilation of Basic Methods</b> Abarca-Olivas et al., 2022	EMBASE	Apresentar seus próprios métodos de captura e projeção em estereoscopia tridimensional (3D) aplicados ao campo da anatomia neurocirúrgica e resumir a história, o desenvolvimento e o status atual deste método de educação no campo da neurocirurgia.	Espécimes de cadáveres preservados sob formaldeído usando as técnicas de Thiel e Klinger foram dissecados e fotografados no centro médico laboratório de anatomia escolar (Universidade Miguel Hernández) nos últimos 10 anos. O material fotográfico e técnica necessária para capturar e projetar fotografias estereoscópicas foram descritas em diferentes campos da neuroanatomia cirúrgica. Utilizaram os resultados de uma pesquisa realizada pelos participantes de diferentes cursos de treinamento para avaliar a utilidade do formato 3D.	Os métodos de captura de imagens e projeção estereoscópica em neuroanatomia, uma vez aliados aos conhecimentos teóricos e práticos já validados, podem ser úteis para o ensino de neuroanatomia básica e clínica e reproduzidos em outros centros de ensino de neuroanatomia.
02	<b>Students' perspective on the interactive online anatomy labs during the COVID-19 pandemic</b> Antonopoulos et al., 2022	PUBMED	Avaliar a eficácia e utilidade dos laboratórios interativos de anatomia on-line (ONALs) no auxílio à assimilação da anatomia e na substituição laboratórios de dissecação durante a pandemia.	ONALs que consistem em demonstrações gravadas em vídeo de cadáveres dissecados foram desenvolvidos para que fosse viável o diálogo e a interação em tempo real entre tutor e alunos. Estudantes de medicina do primeiro e segundo anos que aprenderam neuroanatomia e esplanchnologia e estudantes de odontologia do primeiro ano que aprenderam anatomia de cabeça e pescoço avaliaram os ONALs	A dissecação é uma ferramenta insubstituível no ensino de anatomia. No entanto, os ONALs foram bem recebidos pelos alunos e podem ser mantidos como modalidade de ensino complementar e podem ser comprovados bastante útil em escolas médicas que não possuem cadáveres.
03	<b>Plastination technology for anatomical studies in Nigeria: Opinion of teachers at medical institutions</b> Azu et al., 2013	SCOPUS	Suscitar o conhecimento e a consciência da técnica de plastinação e suas aplicações entre professores de anatomia em várias faculdades de medicina na Nigéria.	Levantou-se o conhecimento e a opinião dos docentes de anatomia sobre o uso de amostras plastinadas em escolas médicas através da administração de questionários aos entrevistados que participaram da Society of Experimental and Clinical Conferência de Anatomistas da Nigéria (SECAN) em 2011.	A defesa da preservação de tecidos por plastinação tem sido gradual nos países desenvolvidos. Recomendamos o uso de plastinados em medicina escolas na Nigéria.
04	<b>Is anatomical dissection a teaching method in decline?</b> Barrios et al., 2023	SCOPUS	Avaliar o uso atual do método de dissecação para estudo da anatomia	Foi enviado um questionário voluntário a 360 estudantes inscritos numa das disciplinas de Anatomia Humana da licenciatura em Medicina da Universidade de Saragoça para conhecer a sua percepção da prática com cadáveres humanos.	O estudo da anatomia humana na Licenciatura em Medicina, segundo as respostas dos alunos, deverá estar ligado à prática com cadáveres, complementada com outras ferramentas didáticas.
05	<b>3D Printing vascular models</b> Bartikian et al., 2018	EMBASE	Imprimir modelos 3D desses sistemas com anormalidades, como aneurismas cerebrais, para fornecer aos radiologistas intervencionistas/indústria novas maneiras de treinar e preparar dispositivos para procedimentos endovasculares	Selecionou-se exames de Angio-TC dos sistemas arteriais carotídeo e vertebrobasilar de indivíduos saudáveis e de pacientes com malformações vasculares. As imagens foram processadas com software de segmentação para reconstruir as artérias. Os volumes digitais finais foram convertidos em um arquivo imprimível para impressora 3D. Usou-se uma impressora 3D de extrusão de filamento com resolução máxima de 0,2x0,2x0,2mm.	As ferramentas de pós-processamento de imagens e a tecnologia de impressão 3D revelaram-se mais uma vez como recursos valiosos da Medicina moderna. Podemos criar modelos vasculares confiáveis, práticos e econômicos para aulas e estudantes de anatomia. Os radiologistas intervencionistas e a indústria podem utilizar os modelos impressos em 3D para obter uma melhor visualização da anatomia, para testar novos dispositivos ou para praticar um procedimento de tratamento específico.

06	<b>Anatomic body painting as a teaching tool in physician assistant education</b> Bennett, 2018	SCOPUS	Este artigo descreve como e por que a Anatomy Body Painting (ABP) foi incorporada ao currículo de anatomia PA de Elon, detalha as adaptações feitas para incorporação em um currículo de anatomia americano e oferece uma avaliação da aceitabilidade dos alunos da ABP como método de ensino em um programa de assistente médico dos EUA.	Pesquisa bibliográfica foi realizada avaliando o uso de ABP em outros programas. Uma pesquisa comparando as percepções dos alunos sobre ABP com a dissecação de cadáveres foi concluída pelos participantes em duas (n = 29; n = 32) sessões de ABP.	ABP é um complemento acessível ao ensino de anatomia que é bem aceito pelos alunos e auxilia na compreensão de conceitos/correlações clínicas. O estudo é limitado pelo pequeno tamanho e pela inclusão de um centro de estudos; estudos adicionais são necessários.
07	<b>The use of real time ultrasound scanning as a teaching method of anatomy in an undergraduate sonography and medical imaging degree in an australian university</b> Bowman et al., 2016	SCOPUS	Avaliar a ultrassonografia em tempo real como método de ensino de anatomia humana e determinar quais métodos de ensino de imagens médicas e ultrassonografia os alunos consideram eficazes para a compreensão da anatomia humana.	As pesquisas foram distribuídas a duas coortes consecutivas de estudantes de imagens médicas e ultrassonografia médica do primeiro ano da CQUniversity. A participação foi voluntária. As comparações entre os métodos de ensino foram feitas por meio de análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas.	A ultrassonografia em tempo real é uma ferramenta útil para o ensino de anatomia, e as dissecações de animais são um fraco substituto para o uso de cadáveres humanos.
08	<b>A Large-Scale, Multiplayer Virtual Reality Deployment: A Novel Approach to Distance Education in Human Anatomy</b> Brown et al., 2023	PUBMED	Este curso online oferece uma alternativa comparável para laboratórios cadavéricos presenciais?  O uso da realidade virtual (RV) promove o envolvimento dos alunos com colegas, instrutores e conteúdo?  O uso da RV melhora a aquisição de conhecimento dos alunos e a retenção de relações espaciais anatômicas?	A Universidade do Estado do Colorado desenvolveu e implantou um curso de RV em grande escala com duração de 8 semanas para complementar o ensino online de anatomia humana. Alunos (n=75) receberam um laptop compatível com RV e um head-mounted display e participaram de sessões semanais síncronas de laboratório em grupo com instrutores. O software permitiu que os alunos colaborassem remotamente em um espaço virtual comum para trabalhar com anatomia humana usando um cadáver renderizado por um artista. Dados qualitativos foram coletados sobre o envolvimento, a confiança e as reações dos alunos à nova tecnologia. Os dados quantitativos avaliaram a aquisição de conhecimento do aluno e a retenção das relações anatômicas espaciais navios.	A sala de aula virtual manteve o rigor dos laboratórios tradicionais de anatomia macroscópica sem impactar negativamente as notas dos exames dos alunos e proporcionou um alto nível de acessibilidade, sem comprometer o envolvimento do aluno.
09	<b>Novel and Innovative Approaches to Teaching Human Anatomy Classes in an Online Environment During a Pandemic</b> Diaz et al., 2021	PUBMED	Implementar uma nova educação estratégia nacional para aprender anatomia durante a COVID-19	Projetamos um programa alternativo que consistia em vinte vídeos pré-gravados que foram preparados no laboratório de anatomia utilizando tecidos cadavéricos e depois discutido em tutoriais ao vivo (e interativos). Além disso, abordagens inovadoras de aprendizagem foram mostradas e incentivadas pelo palestrante.	Propomos que vídeos on-line de anatomia de cadáveres combinados com inovações abordagens criativas são uma abordagem eficiente e envolvente para substituir o ensino presencial de anatomia nos contextos atuais.
10	<b>Perceptions and Attitudes of Jordanian Medical Students on Using 3D Interactive Anatomy Dissection in</b>	PUBMED	Avaliar o uso da dissecação virtual de anatomia (Anatmage Table) no ensino de anatomia para estudantes de medicina jordanianos.	Este é um estudo transversal baseado em questionário realizado em estudantes de medicina matriculados no Al-Balqa Applied University, uma universidade pública jordaniana. Um grupo de anatomistas especialistas elaborou um questionário que investiga a percepções e atitudes em relação ao uso da dissecação anatômica	A Mesa Anatomage é um poderoso método de ensino e aprendizagem na graduação médica. Sua aplicação na Universidade Aplicada Al-Balqa provou ser eficaz até agora. Pode ser usado para superar os problemas enfrentados pela educação

	<p><b>Teaching and Learning Anatomy</b>  Funjan et al., 2023</p>			<p>virtual. O questionário também investigou as opiniões dos alunos e expectativas sobre o impacto do uso deste método no desempenho acadêmico dos alunos.</p>	<p>anatômica em a faculdade de medicina da Universidade Aplicada de Al-Balqa e talvez outras universidades na Jordânia, mas isto requer uma melhor cooperação entre universidades e partes interessadas para fornecer financiamento adequado para este método</p>
11	<p><b>Bodies for Anatomy Education in Medical Schools: An Overview of the Sources of Cadavers Worldwide</b>  Habicht et al., 2018</p>	PUBMED	<p>Produzir uma visão geral das fontes de cadáveres utilizados para o ensino de anatomia nos currículos de graduação em medicina em escala global.</p>	<p>Informações da pesquisa bibliográfica foram complementadas com dados de um Pesquisa 2016–2017 com experientes anatomistas locais selecionados. Dos 165 países com assistência médica escolas, foram coletadas informações de 71.</p>	<p>Em 22 (32%) dos 68 países que utilizam cadáveres para o ensino de anatomia, a doação de corpos é a fonte exclusiva de corpos. Contudo, na maioria dos outros países, os corpos não reclamados continuam a ser a fonte principal (n = 18; 26%) ou exclusiva (n = 21; 31%). Alguns países importam cadáveres do exterior, principalmente dos Estados Unidos ou da Índia. Num país, os corpos de pessoas executadas são entregues a departamentos de anatomia. A distribuição geográfica heterogênea das fontes corporais não pode ser facilmente explicada, mas a religião, a cultura e as crenças populares sobre o que deveria acontecer aos corpos após a morte parecem desempenhar um papel. A implementação das recomendações da IFAA ainda tem um longo caminho a percorrer, mas é encorajador que existam programas funcionais de doação de corpos em todos os continentes e que haja exemplos de aumentos recentes nas doações e de anatomistas iniciando novos programas de doação.</p>
12	<p><b>Students' performance in teaching neuroanatomy using traditional and technology-based methods</b>  Hadžiomerović et al., 2023</p>	SCOPUS	<p>Comparar o desempenho dos alunos nos cursos tradicionais de anatomia no ensino de neuroanatomia e métodos de aprendizagem baseados em tecnologia, como vídeo-aulas, modelos 3D e espécimes impressos em 3D.</p>	<p>Participaram nesta investigação quatro turmas de alunos do primeiro ano da Faculdade de Veterinária constituídas para as aulas práticas do ano letivo 2021/2022. O número total de alunos participantes desta pesquisa foi de 72. Cada grupo assistiu separadamente à aula teórica com demonstração baseada em uma técnica diferente; o grupo controle utilizou espécimes formalizados, enquanto os três grupos experimentais utilizaram vídeo-aulas, modelos 3D e espécimes impressos em 3D, respectivamente. Posteriormente, todos os grupos preencheram o mesmo questionário testando a memória de curto prazo das estruturas neuroanatômicas. Após quatro semanas, os alunos foram testados quanto à memória de longo prazo da aula de neuroanatomia com o teste de acompanhamento contendo uma lista idêntica de questões.</p>	<p>As pontuações dos testes usando vídeo-aulas e modelos impressos em 3D foram significativamente maiores em comparação com o grupo que aprendeu da maneira tradicional. Este estudo sugere que abordagens alternativas, como métodos digitais baseados em tecnologia, podem facilitar a memorização de termos e estruturas anatômicas de uma forma de aprendizagem mais interativa e sensorialmente envolvente.</p>
13	<p><b>Anatomy Education of Medical Students</b></p>	LILACS	<p>Entender os resultados mentais e físicos durante as aulas virtuais e seu impacto no nível de educação dos alunos.</p>	<p>O presente estudo foi realizado para coletar respostas e opiniões de estudantes de medicina sobre os prós e contras do uso on-line ensino versus ensino tradicional. 2.263 estudantes de medicina</p>	<p>Em comparação com os métodos tradicionais de ensinamentos, o aprendizado on-line nas escolas médicas teve um planejamento relativamente pobre</p>

	<b>During the COVID 19 Pandemic</b> Khasawneh, 2021			foram recrutados nos primeiros três anos letivos. Uma escolha múltipla fechada foi elaborado questionário sobre a opinião deles sobre a modalidade virtual de ensino da disciplina de anatomia durante a pandemia de COVID-19 e divulgado por e-mail.	e exigiu esforços contínuos e combinados para melhorar a qualidade do ensino online especialmente para a disciplina de anatomia, que pode ser uma resposta essencial para qualquer situação imprevista como a pandemia de COVID-19.
14	<b>Use and Perceptions of Plastination Among Medical Anatomy Educators in the United States</b> Klaus et al., 2017	PUBMED	Determinar o conhecimento, uso e percepções da plastinação como ferramenta de ensino entre educadores médicos de anatomia dos EUA.	Um total de 98 educadores de anatomia médica que atendem aos critérios de inclusão e ensinam alunos alopáticos (MD) e/ou osteopatas (DO) nos Estados Unidos completaram uma pesquisa nacional, representando 77 escolas médicas em 37 estados. Destes, 100% já ouviram falar de plastinação, 57% definiram corretamente a plastinação, mas apenas 39% utilizam atualmente plastinados para o ensino de anatomia.	Os resultados sugerem que os plastinados são mais amplamente utilizados nos Estados Unidos do que o refletido pela literatura; no entanto, as percepções sobre a sua utilidade indicam um tema dominante para a sua utilização para complementar, e não substituir, a dissecação de cadáveres.
15	<b>Is cadaveric dissection essential in medical education? A qualitative survey comparing pre-and post-COVID-19 anatomy courses</b> Kocchar et al., 2022	PUBMED	Entender o relativo efeito de um curso virtual de anatomia implementado durante a pandemia (2019–2020) na confiança, habilidades e perspectivas de estudantes de medicina do primeiro ano em comparação com estudantes profissionais que tinham anatomia tradicional presencial na Escola de Medicina Osteopática da Universidade Rowan (Rowan SOM) em Stratford, Nova Jersey.	Os autores desenvolveram uma pesquisa de 14 perguntas para alunos de anatomia macroscópica das turmas de 2023 e 2024 do Rowan SOM. A turma de 2024 teve um laboratório de anatomia virtual em comparação com a turma de 2023, que teve um laboratório de anatomia presencial no primeiro ano da faculdade de medicina. As respostas foram analisadas para entender a diferença entre um laboratório prático de cadáveres e um laboratório virtual de anatomia usando Statistical Package for the Social Science (SPSS).	Com base nos resultados atuais, pode-se estabelecer determinou que estudantes de medicina que tiveram exames cadavéricos presenciais dissecação teve uma atitude favorável em relação à sua anatomia curso em comparação com alunos que tinham anatomia virtual durante a pandemia de COVID-19.
16	<b>A comparative study on analysis of various teaching Learning methodologies in anatomy</b> Krishnaveni et al., 2019	SCOPUS	Compreender a perspectiva do aluno sobre as diversas metodologias de ensino e aprendizagem em Anatomia.	Este estudo foi realizado no Sree Balaji Medical College and Hospital (MBBS), em Chennai. Neste estudo foi elaborado um questionário, contendo 12 questões, que foi distribuído aos alunos do MBBS do 1º ano e do 2º ano. O questionário continha perguntas sobre qual modalidade de ensino proporciona melhor compreensão da anatomia. Os resultados obtidos foram tabulados.	Depois de analisar as observações pode-se concluir que o ensino em pequenos grupos na forma de dissecação ou demonstração cadavérica é o método que os alunos consideram melhor compreender Anatomia. A aprendizagem baseada em problemas também conferiu muitas vantagens ao fazer os alunos analisarem e correlacionar a Anatomia com suas implicações clínicas. Os métodos modernos de ensino de anatomia em sala de aula com apresentação em powerpoint ou anatomia virtual é apenas um método de suporte para entender a anatomia.
17	<b>Plastination in Anatomy Learning: An Experience at Cambridge University</b> Latorre et al., 2016	SCOPUS	Obter evidências objetivas dos alunos sobre a eficácia da combinação de amostras plastinadas (PS) com um programa estabelecido de educação em anatomia macroscópica em Universidade de Cambridge que utiliza dissecação	Um total de 135 PS foram utilizados juntamente com disseções úmidas de cadáveres. Os PS também estavam disponíveis para tutoriais em pequenos grupos. Um questionário anônimo fechado, utilizando uma escala Likert de estimativa numérica de 5 pontos, foi utilizado para coletar informações relativas à eficácia do PS.	No geral, 97,7% de todos os alunos consideraram que o PS os ajudou a compreender e aprender anatomia. Todos os alunos pesquisados (100%) recomendaram o uso do PS no futuro. Os alunos consideraram o uso do PS na sala de dissecação combinado com a dissecação úmida de cadáveres

			úmida de cadáveres e tutoriais para pequenos grupos.		benéficos no aprendizado de anatomia, principalmente quando combinado com seu uso durante tutoriais para pequenos grupos.
18	<p><b>Complementing Anatomy Education Using Three-Dimensional Anatomy Mobile Software Applications on Tablet Computers</b></p> <p>Lewis et al., 2013</p>	PUBMED	Coletar informações relacionadas à disponibilidade desses 3D modelar aplicativos de anatomia para tablets e avaliar qualitativamente os recursos desses aplicativos para estudantes e educadores.	Foram identificadas inicialmente 646 aplicações de anatomia através de um algoritmo de busca, reduzidas para 27 após a aplicação dos critérios de inclusão. Esses critérios incluíam elementos 3D, detalhes suficientes e não serem apenas livros digitais ou aplicativos "falsificados" irrelevantes. Os desenvolvedores com vários aplicativos qualificados foram agrupados. Os critérios de exclusão focaram em isolar aplicativos com modelos 3D, negligenciando aplicativos úteis baseados em livros renomados como Netters Atlas.	O conteúdo anatômico detalhado é adequado para médicos iniciantes e estudantes de medicina. A escolha do "melhor" aplicativo depende da integração com laboratórios físicos e cadáveres. Alguns aplicativos são mais adequados para determinados estágios de ensino, como Pocket Body para alunos de graduação e Essential Anatomy para estagiários de cirurgia. Os principais desenvolvedores incluem 3D4Medical, Pocket Anatomy e Visible Body. Embora esses aplicativos não tenham sido avaliados aqui, eles se mostraram eficazes no ensino de anatomia.
19	<p><b>Uso de Nuevos Recursos Tecnológicos en la Docencia de un Curso de Anatomía con Orientación Clínica para Estudiantes de Medicina</b></p> <p>López et al., 2018</p>	LILACS	Descrever a experiência na implantação do laboratório de anatomia de uma nova faculdade de medicina utilizando principalmente recursos tecnológicos de última geração para fins didáticos.	A primeira turma de medicina em uma nova escola foi estudada devido à introdução de novos recursos tecnológicos para ensinar anatomia. Dos 29 alunos, 15 mulheres (52%) e 14 homens (48%) participaram. Metade veio de Arica e o restante de outras regiões. Todos passaram nos testes de avaliação, mas dois alunos precisaram de acompanhamento especial. A média das notas finais foi 5,59, e no laboratório foi 5,55. Foram feitas perguntas as quais os resultados revelam a percepção dos alunos sobre a eficácia das novas tecnologias em comparação com métodos tradicionais de ensino de anatomia. A maioria dos alunos concorda que os modelos anatômicos impressos em 3D, cadáveres sintéticos e mesas de dissecação digital facilitam o aprendizado de anatomia. Esses recursos são considerados mais úteis do que os métodos tradicionais de ensino em 2D.	O avanço tecnológico na medicina impulsionou o desenvolvimento de novos recursos para o ensino de anatomia, com a digitalização dos processos e materiais. Este estudo explora a percepção dos estudantes de medicina sobre esses recursos em nossa universidade, destacando a preferência por materiais inovadores em 3D. A exposição prévia dos alunos às tecnologias digitais também influenciou positivamente. Essa abordagem, combinada com a capacitação dos professores, resultou em melhorias no desempenho acadêmico. Os resultados deste estudo fornecem percepções valiosas para futuras implementações e avaliações do ensino de anatomia.
20	<p><b>Creation of 21st century anatomy facilities: designing facilities for integrated preclinical education in the Middle East</b></p> <p>Lorke et al., 2023</p>	SCOPUS	Descrever o processo em quais laboratórios de anatomia de última geração foram projetados e implementados e como essas instalações apoiam aspectos da educação moderna em anatomia.	Uma lista das melhores práticas para o ensino de anatomia em um currículo médico moderno foi resumida a partir da literatura. Para avaliar a satisfação dos alunos, foi realizada uma pesquisa relacionada à percepção dos alunos sobre as instalações da anatomia (Escala Likert de 5 pontos)	O layout de nossas recém-criadas Instalações de Anatomia permite todos os aspectos da educação médica moderna mencionado na literatura. Essas modalidades educacionais e abordagens de ensino são muito apreciadas por nossos professores e alunos. Além disso, essas tecnologias permitiram uma transição suave do ensino presencial de anatomia para educação on-line durante a pandemia de COVID.

21	<p><b>Applying 3d virtual reality technology for human body simulation to teaching, learning and studying activities</b></p> <p>Lozano et al., 2018</p>	SCOPUS	<p>Avaliar o uso de modelos 3D para o estudo da anatomia e como os alunos os consideraram úteis ou os preferiram a pedaços de ossos originais de cadáveres</p>	<p>250 estudantes de diversas faculdades de ciências da saúde da Universidade de Salamanca, Espanha, participaram da pesquisa</p>	<p>A utilização deste material tem valor para o ensino universitário de anatomia</p>
22	<p><b>Evaluation by Medical Students of the Educational Value of Multi-Material and Multi-Colored Three-Dimensional Printed Models of the Upper Limb for Anatomical Education</b></p> <p>Mogali et al., 2017</p>	PUBMED	<p>Examinar o valor educacional do modelo de Impressão Tridimensional (3DP) do ponto de vista do aluno.</p>	<p>Os alunos (n = 15) compararam os modelos 3DP desenvolvidos com as projeções plastinadas e forneceram as suas opiniões sobre a sua experiência de aprendizagem utilizando modelos 3DP através de um inquérito e discussão em grupo focal. As características anatômicas nos modelos 3DP foram classificadas como precisas por todos os alunos.</p>	<p>Vários aspectos positivos dos modelos 3DP foram destacados, como a codificação de cores por tipo de tecido, flexibilidade e menos cuidado no manuseio e exame da amostra do que amostras plastinadas, o que facilitou a apreciação das relações entre as estruturas anatômicas. No entanto, os alunos relataram que a análise das características anatômicas nos modelos 3DP são menos realistas em comparação com as amostras plastinadas.</p> <p>Modelos 3DP multicoloridos e multimateriais são um recurso valioso para a educação anatômica e um excelente complemento para prossecções cadavéricas úmidas ou plastinadas.</p>
23	<p><b>Anatomy learning styles and strategies among Jordanian and Malaysian medical students: The impact of culture on learning anatomy</b></p> <p>Mustafa et al., 2013</p>	SCOPUS	<p>Investigar estilos e estratégias de aprendizagem de anatomia de estudantes de medicina da Jordânia e da Malásia na Universidade de Ciência e Tecnologia da Jordânia.</p>	<p>O estudo é um estudo transversal baseado em questionário. As respostas dos alunos ao questionário foram codificadas numericamente e os resultados foram analisados para revelar diferenças estatisticamente significativas entre os estudantes jordanianos e malaio.</p>	<p>As conclusões do estudo sugerem que os estudantes de medicina da Jordânia e da Malásia possuem diferentes culturas de aprendizagem. Os instrutores de anatomia jordanianos precisam considerar essas diferentes culturas de aprendizagem ao prepararem seus métodos de ensino e materiais de ensino para atender às necessidades educacionais de seus alunos culturalmente diversos.</p>
24	<p><b>Uso de máquinas 3D e cortadores a laser em simulação aplicada à educação médica</b></p> <p>Neto et al., 2022</p>	LILACS	<p>Desenvolver estruturas anatômicas tridimensionais, feitas de materiais alternativos, com a finalidade de auxiliar em treinamentos cirúrgicos</p>	<p>O projeto foi estruturado a partir da pesquisa dos softwares de impressão; seleção dos segmentos anatômicos a serem impressos; análise de materiais para a confecção; estudo aprofundado das caixas de simulação usadas no treinamento em videocirurgia e, por fim, realização de um treinamento dos estudantes interessados no desenvolvimento das habilidades cirúrgicas.</p>	<p>A utilização de materiais 3D no ensino médico tem se mostrado altamente promissora, com aumento da curva de aprendizado dos alunos envolvidos e ótima relação custo-benefício. Contudo, o acesso a essa tecnologia ainda é restrito no Brasil, o que dificulta a expansão do método para todas as escolas médicas nacionais.</p>
25	<p><b>A Eficácia do Body Painting no Ensino-Aprendizagem da Anatomia: um Estudo Randomizado</b></p> <p>Oliveira et al., 2020</p>	LILACS	<p>Avaliar a aquisição do conhecimento anatômico da caixa torácica (costelas, cartilagens, músculos intercostais, esterno e linhas torácicas), da laringe, da traqueia, do nariz e dos seios paranasais com o uso do Body Painting em comparação ao uso de peças cadavéricas,</p>	<p>Realizou-se uma pesquisa qualitativo-quantitativa. Com relação à parte quantitativa, este foi um estudo controlado randomizado antes e depois das intervenções. Estudantes do final do primeiro ano da graduação médica foram aleatoriamente alocados em dois grupos: 22 no grupo do Body Painting e 24 no grupo com cadáver. Em ambos os grupos, realizaram-se um pré-teste e um pós-teste. Aplicou-se o teste de normalidade da amostra e utilizou-se o teste</p>	<p>Verificou-se que a aquisição de conhecimentos anatômicos da caixa torácica (costelas, cartilagens, músculos intercostais, esterno e linhas torácicas), da laringe, da traqueia, do nariz e dos seios paranasais com o uso do Body Painting foi ligeiramente superior à adoção de peças cadavéricas. A nudez parcial pode ser vista,</p>

			além de conhecer e analisar a percepção e o significado sobre o método Body Painting no ensino-aprendizagem da anatomia para os graduandos em Medicina.	não paramétrico da soma de postos de Wilcoxon para comparação dos escores dos postos obtidos por cada grupo no pré e pós-teste. Além disso, realizou-se uma abordagem qualitativa com a aplicação da escala Likert e o uso de um grupo focal para analisar as percepções discentes sobre esse método.	inicialmente, como um empecilho ao método, mas isso pode ser superado após a vivência e o engajamento dos alunos nas sessões de pintura corporal. O Body Painting, segundo a percepção discente, facilita o processo de ensino-aprendizagem ao aproximar a teoria da prática e ao permitir associações, propiciando assim uma aprendizagem significativa.
26	<b>Near-Peer Teaching in Human Anatomy from a Tutors' Perspective: An Eighteen-Year-Old Experience at the University of Bologna</b> Orsini et al., 2022	PUBMED	Avaliar a eficácia e os resultados deste programa – único sobre o panorama acadêmico italiano – na perspectiva dos tutores.	Uma pesquisa on-line anônima foi administrada a todos aqueles que atuaram como pares tutores no período de 2003 a 2021; avaliou as percepções dos tutores em relação à influência da experiência de tutoria em seus ganhos de habilidades, desempenho acadêmico e carreira profissional. Além disso, os tutores foram convidados a expressar as suas opiniões sobre o valor da dissecação de cadáveres na educação médica e no desenvolvimento profissional.	Os resultados apoiaram a tese de que os próprios tutores se beneficiaram do ato de ensinar aos pares; esta experiência impactante os equipou com uma ampla gama de competências transferíveis que poderiam utilizar como futuros educadores e profissionais de saúde.
27	<b>Take Away Body Parts! An Investigation into the Use of 3D-Printed Anatomical Models in Undergraduate Anatomy Education</b> Smith et al., 2017	PUBMED	Determinar o papel e o valor dos produtos produzidos internamente Modelos impressos em 3D em um currículo médico.	Um estudo de métodos mistos em quatro etapas foi conduzido para avaliar o valor educacional dos modelos em um programa médico. (1) Um pré/pós-teste quantitativo para avaliar a mudança no conhecimento do aluno após o uso do modelo impresso em 3D em um tutorial em pequenos grupos; (2) grupo focal dos alunos (3) um questionário qualitativo dos alunos sobre o uso do modelo pessoal do aluno (4) avaliação do corpo docente.	Modelos anatômicos impressos em 3D podem ser produzidos com sucesso a partir do conjunto de dados de tomografia computadorizada (TC) de um doador recentemente falecido. Estes modelos podem ser usados no ensino de anatomia como uma ferramenta de ensino por si só, bem como um método para aumentar o currículo e complementar a aprendizagem estabelecida modalidades, como o ensino baseado em dissecação.
28	<b>Anatomy education for medical students in the United Kingdom and Republic of Ireland in 2019: A 20-year follow-up</b> Smith et al., 2021	PUBMED	Investigar o estado da educação na anatomia de estudantes de medicina no Reino Unido e na Irlanda em 2019.	Ao todo, 39 escolas médicas completaram a pesquisa (taxa de resposta de 100%) e treinaram 10.093 estudantes de medicina por coorte anual. Os professores eram 760 indivíduos, destes 143 trabalhavam com contratos de ensino a tempo inteiro e 103 com contratos de ensino e investigação.	Ao todo, 34 escolas médicas (87%) utilizaram cadáveres humanos para ensinar anatomia, sendo utilizados um total de 1.363 doadores por ano. O ensino de anatomia macroscópica estava integrado com imagens médicas em 95% das escolas médicas, embriologia em 81%, anatomia viva em 78%, neuroanatomia em 73% e histologia em 68,3%.  Nos últimos 20 anos, houve perda média de 39 horas dedicadas ao ensino de anatomia macroscópica e redução de tempo dedicado a todas as outras subdisciplinas da anatomia.

Fonte: Autoria própria.

#### 4. Discussão

Ao longo da história da anatomia como ciência, a utilização da dissecação de corpos humanos se mostrou como um dos alicerces do seu desenvolvimento, não obstante, dificuldades para aquisição de cadáveres, como custo, fatores éticos ou políticas de doação, têm se mostrado como um dos fatores impulsionantes para a utilização de outros métodos de ensino (López & Miranda, 2018). Nesse contexto, embora a Federação Internacional da Associação de Anatomistas (IFAA), em 2012, tenha recomendado a utilização apenas de corpos deliberadamente doados, a adoção dessas medidas continua heterogênea ao redor do mundo (Habicht et al., 2018). Sob essa conjectura, a despeito dessa diretriz, percebe-se um predomínio da manutenção da utilização de cadáveres não reclamados em países africanos, asiáticos e sul-americanos, com exceção da Venezuela e do Uruguai (Habicht et al., 2018).

Juntamente com o avanço tecnológico das ciências naturais, que foram mais proeminentes sobretudo na segunda metade do século XX, até os dias atuais, novos métodos de conservação de cadáveres foram desenvolvidos. Nesse cenário, merece destaque a técnica da plastinação, a qual promove a conservação do cadáver por meio da remoção de líquidos e lipídeos, com a subsequente impregnação de resinas poliméricas, como epoxy, poliéster e até silicone (Azu et al., 2013). Nesse sentido, cabe destacar que essa técnica já é bem difundida ao redor do mundo, havendo relatos de sua utilização em diversos continentes, incluindo países asiáticos e africanos (Azu et al., 2013; Lorke et al., 2023). Ademais, vale ressaltar que para o estudo atual da anatomia, cadáveres servem não só para a sua observação direta, mas também como referência para impressões, confecções de modelos estereoscópicos em 3D, além de protótipos sintéticos (Figura 2). De fato, a utilização desses instrumentos, juntamente com os cadáveres, auxilia na observação das estruturas anatômicas. (Abarca-Olivas et al., 2022; López & Miranda, 2018).

**Figura 2** - Cadáver humano sintético Syndaver®



Fonte: López & Miranda (2018).

Além disso, o corpo humano vivo também é alvo de novas técnicas para o estudo da anatomia, exemplo da Anatomy Body Painting (ABP) (Figura 3), que é uma técnica amplamente difundida ao redor do mundo, a qual envolve baixos custos de

utilização, promovendo um aprendizado interativo aos estudantes (Bennet, 2018). Nesse viés, o uso de humanos vivos também contribui para a observação anatômica, por meio da técnica da ultrassonografia em tempo real, técnica que apresenta menos impasses éticos e de saúde, quando comparada ao método de estudo considerado tradicional, o qual compreende a utilização de cadáveres embalsamados com soluções de formaldeído (Bowman et al., 2016). A técnica de dissecação também ganhou uma nova abordagem, por meio das mesas Anatomage, onde representações inteiras do corpo humano são virtualmente dispostas em uma mesa, a qual permite uma ampla visualização das estruturas anatômicas (Funjan et al., 2023).

**Figura 3** - Ilustração de estruturas da musculatura esquelética pela técnica Anatomy Body Painting.



Fonte: Bennett, (2018).

Diante desse contexto de inovações na ciência anatômica, desenvolveram-se técnicas que permitem uma abordagem que vai além do mundo físico, as quais apresentaram uma significativa intensificação de adoção durante a pandemia do COVID-19, especialmente durante o período do lockdown (Khasawneh, 2021). Nessa circunstância, vale destacar a utilização do ensino por meio de softwares para dispositivos mobile e computadores pessoais, bem como pelo uso da realidade virtual (Figura 4). A utilização da tecnologia da realidade virtual é viabilizada por dispositivos utilizados sobre a cabeça do estudante, que juntamente com softwares, permitem uma visualização detalhada e com profundidade não só sobre a totalidade corpo, mas também de estruturas anatômicas particulares (Brown et al., 2023). Não obstante, cabe salientar que o amplo acesso a esses métodos tecnológicos ainda é escasso, sobretudo nos países em desenvolvimento (Kochhar et al., 2023).

**Figura 4** - ilustração da pelve feminina, software Ban Anatomy.



Fonte: Brown et al. (2023).

Em síntese, diante de todo o avanço tecnológico empregado nas técnicas descritas, torna-se conveniente ressaltar que em geral, na opinião dos discentes de anatomia, esses métodos não são substitutivos ao método tradicional de ensino, tampouco são capazes de substituir as aulas laboratoriais, logo eles servem como um complemento na educação da ciência anatômica (Barrios et al., 2023; Latorre et al., 2016; Lorke et al., 2023).

## 5. Conclusão

Nesta revisão integrativa, observou-se uma diversidade de abordagens metodológicas, desde a dissecação cadavérica tradicional até técnicas inovadoras como a plastinação e a realidade virtual. Essas novas metodologias, embora representem avanços significativos, não substituem integralmente os métodos tradicionais de ensino, mas sim complementam a educação anatômica, oferecendo novas perspectivas e oportunidades de aprendizado interativo.

O estudo também destacou desafios persistentes, como a heterogeneidade na adoção de diretrizes éticas para a utilização de cadáveres e a desigualdade no acesso às tecnologias avançadas, especialmente em países em desenvolvimento. Portanto, é crucial continuar investigando e debatendo questões como as abordadas, visando promover uma educação anatômica mais inclusiva e abrangente.

Em última análise, essa revisão reforça a importância de adotar uma abordagem ampla no estudo da anatomia. Isso implica reconhecer não apenas os avanços tecnológicos, mas também os fundamentos essenciais dessa disciplina e a sua interação com outras áreas do conhecimento. Ao fazê-lo, podemos não apenas compreender melhor o estado atual da anatomia, mas também antecipar e moldar seu panorama futuro. Assim, garantimos sua relevância contínua no cenário acadêmico e fortalecemos sua posição como uma disciplina fundamental no contexto das ciências da saúde.

Por fim, recomenda-se a produção de mais estudos nesta área do conhecimento, visando não só o esclarecimento sobre quais combinações de técnicas e metodologias apresentam maior eficácia na aprendizagem, mas também para verificar viabilidade de sua aplicação de acordo com a realidade social, econômica e cultural de cada país.

## Referências

- Abarca-Olivas, J. A., López, P. G., Cornejo, V. F., Martínez, I. V., Llobregat, C. M., Baldoncini, M. & Campero, A. (2022). 3D Stereoscopic View in Neurosurgical Anatomy: Compilation of Basic Methods. *World Neurosurgery*, 163, e593–e609.
- Antonopoulos, I., Pechlivanidou, E., Panagouli, E., Chrysikos, D., Drosos, E. & Troupis, T. (2022). Students' perspective on the interactive online anatomy labs during the COVID-19 pandemic. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 44(8), 1193–1199.
- Azu, O. O., Peter, A. I., Aquaisua, A. N. & Ekanem, G. J. (2013). Plastination technology for anatomical studies in Nigeria: Opinion of teachers at medical institutions. *Health SA Gesondheid*, 18(1), 1-6.
- Barrios, A. G., Gimeno, A. I. C., García, M. C. G., Moneo, I. L. & Orozco, J. W. (2023). Is anatomical dissection a teaching method in decline? *Educacion Medica*, 24(6).
- Bartikian, M., Ferreira, A., Basílio, G. & Neto, L. L. (2018). 3D Printing Vascular Models. *Neuroradiology*, 60(8), 871-872.
- Bennett, C. C. (2018) Anatomic Body Painting as a Teaching Tool in Physician Assistant Education. *Medical Science Educator*, 28(3), 525–532.
- Bowman, A., Lawson, C. & Mckillup, S. (2016). The use of real time ultrasound scanning as a teaching method of anatomy in an undergraduate sonography and medical imaging degree in an Australian university. *Radiography*, 22(1), e75–e79.
- Brown, K. E., Heise, N., Eitel, C. M., Nelson, J., Garbe, B. A., Meyer, C. A., Ivie Jr, K. R. & Clapp, T. R. (2023). A Large-Scale, Multiplayer Virtual Reality Deployment: A Novel Approach to Distance Education in Human Anatomy. *Medical Science Educator*, 33(2), 409–421.
- Diaz, C. M., Linden, K. & Solyali, V. (2021). Novel and Innovative Approaches to Teaching Human Anatomy Classes in an Online Environment During a Pandemic. *Medical Science Educator*, 31(5), 1703–1713.
- Funjan, K., Ashor, L., Salameh, M., Mustafa, A. & Ahmed, M. S. (2023). Perceptions and Attitudes of Jordanian Medical Students on Using 3D Interactive Anatomy Dissection in Teaching and Learning Anatomy. *Advances in Medical Education and Practice*, 14, 837–844.
- Habicht, J. L., Kiessling, C. & Winkelmann, A. (2018). Bodies for anatomy education in medical schools: An overview of the sources of cadavers worldwide. *Academic Medicine*, 93(9), 1293–1300.

- Hadžiomerović, N., Hadžiomerović, A. I., Avdić, R., Muminović, A., Tandir, F., Bejdić, P. & Pandžić, A. (2023). Students' performance in teaching neuroanatomy using traditional and technology-based methods. *Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia*, 52(1), 115–122.
- Khasawneh, R. R. (2021). Anatomy Education of Medical Students During the COVID 19 Pandemic. *International Journal of Morphology*, 39(5), 1264-1269.
- Klaus, R. M., Royer, D. F. & Stabio, M. E. (2018). Use and perceptions of plastination among medical anatomy educators in the United States. *Clinical Anatomy*, 31(2), 282–292.
- Kochhar, S., Tasnim, T. & Gupta, A. (2023). Is cadaveric dissection essential in medical education? A qualitative survey comparing pre-and post-COVID-19 anatomy courses. *Journal of Osteopathic Medicine*, 123(1), 19-26.
- Krishnaveni, S., Rahe, R. & Johnson, W. M. S. (2019). A comparative study on analysis of various teaching learning methodologis in anatomy. *International Journal of Anatomy and Research*, 7(4), 7029-7032.
- Latorre, R., Bainbridge, D., Tavernor, A. & Albors, O. L. (2016). Plastination in anatomy learning: An experience at Cambridge University. *Journal of Veterinary Medical Education*, 43(3), 226-234.
- Lewis, T. L., Burnett, B., Tunstall, R. G. & Abrahams, P. H. (2014). Complementing anatomy education using three-dimensional anatomy mobile software applications on tablet computers. *Clinical Anatomy*, 27(3), 313-320.
- López, H. P., & Miranda, L. A. (2018). Uso de Nuevos Recursos Tecnológicos en la Docencia de un Curso de Anatomía con Orientación Clínica para Estudiantes de Medicina. *International Journal of Morphology*, 36(3), 821-828.
- Lorke, D. E., Rock, J. A., Junior, R. H., Graham, D., Keough, N. & Tonder, D. J. (2023). Creation of 21st century anatomy facilities: designing facilities for integrated preclinical education in the Middle East. *BMC Medical Education*, 23(1), 388-402.
- Lozano, M. T. U., D'Amato, R., Ruggiero, A., Manzoor, S., Haro, F. B. & Méndez, J. A. J. (2018). A study evaluating the level of satisfaction of the students of health sciences about the use of 3D printed bone models. *ACM International Conference Proceeding Series*, 368-372.
- Mogali, S. R., Yeong, W. Y., Tan, H. K. J., Tan, G. J. S., Abrahams, P. H., Zary, N., Beer, N. L. & Ferenczi, M. A. (2018). Evaluation by medical students of the educational value of multi-material and multi-colored three-dimensional printed models of the upper limb for anatomical education. *Anatomical sciences education*, 11(1), 54-64.
- Mustafa, A. G., Allouh, M. Z., Mustafa, I. G. & Hoja, I. M. (2013). Anatomy learning styles and strategies among Jordanian and Malaysian medical students: the impact of culture on learning anatomy. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 35(5), 435-441.
- Neto, A. O. L., Rodrigues, L. S., Leite, I. F. M., Neto, A. M. M., Silva, C. R. S. S. & Silva, F. E. (2022). Uso de Máquinas 3D e Cortadores a Laser em Simulação Aplicada à Educação Médica. *Clinical & Biomedical Research*, 42 (6), 251-257.
- Oliveira, L. C., Costa, A. T. D., Ponte, M. L. D., Carvalho, M. N., Sousa Júnior, S. C. D. & Melo, S. P. (2020). A eficácia do body painting no ensino-aprendizagem da anatomia: um estudo randomizado. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 44(2), e050.
- Orsini, E., Quaranta, M., Mariani, G. A., Mongiorgi, S., Cocco, L., Billi, A. M., Manzoli, L. & Ratti, S. (2021). Near-peer teaching in human anatomy from a tutors' perspective: an eighteen-year-old experience at the University of Bologna. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 398.
- Smith, C. F., Tollemache, N., Covill, D. & Johnston, M. (2018). Take away body parts! An investigation into the use of 3D-printed anatomical models in undergraduate anatomy education. *Anatomical sciences education*, 11(1), 44-53.
- Smith, C. F., Freeman, S. K., Heylings, D., Finn, G. M. & Davies, D. C. (2022). Anatomy education for medical students in the United Kingdom and Republic of Ireland in 2019: A 20-year follow-up. *Anatomical sciences education*, 15(6), 993-1006.
- Stern, C., Jordan, Z. & McArthur, L. (2014). Developing the review question and inclusion criteria. *American Journal of Nursing*, 144(4), 53-6.