

O USO DE BIOMODELOS 3D COMPARADO AOS MÉTODOS TRADICIONAIS NO ENSINO DE ANATOMIA PARA ESTUDANTES DE MEDICINA

Júlia Moraes Rodrigues da Costa
UEPB/NUTES, BRAZIL, juliamrc7@gmail.com

Isabella Diniz Gallardo
UEPB/NUTES, BRAZIL, isabelladgallardo@gmail.com

Carlos Alberto Marques dos Santos Filhos
NUTES/UFCG, BRAZIL, karlosalberto98@gmail

Lucas Vinícius Araújo Sales
NUTES/UFCG, BRAZIL, lucasvinicius-sales@hotmail

Anna Kellssya Leite Filgueira
UEPB/NUTES, BRAZIL, annakellssya21@gmail

Rodolfo Ramos Castelo Branco
UEPB/NUTES, BRAZIL, rodolfo.ramos@nutes.uepb.edu.br

Ketinlly Yasmyne Nascimento Martins
UEPB/NUTES, BRAZIL, yasmyne.martins@nutes.uepb.edu.br

INTRODUÇÃO

A Manufatura Aditiva (MA), popularmente conhecida como impressão tridimensional (3D), é uma técnica segura e acessível capaz de produzir modelos físicos 3D de objetos existentes ou projetos únicos e customizados. Tais modelos 3D são representações realistas de profundidade, forma e textura, produzindo uma cópia nítida e precisa dos objetos desejados. Na área de saúde, os modelos 3D ou biomodelos, foram incorporados na prática clínica em medicina, engenharia biomédica e pesquisas clínicas. (MAHMOUD; BENNETT, 2015)

Modelos 3D [biomodelos] baseados em imagens anatômicas podem ser usados para ensino em níveis de graduação e pós-graduação, no treinamento de residentes facilitando o planejamento cirúrgico; correlação clínico-patológica em reuniões de equipe multidisciplinar, auxiliando na tomada de decisões, utilizados em várias especialidades cirúrgicas e médicas; pode permitir a exposição expandida de estagiários em outras profissões da saúde como cientistas biomédicos, radiologistas e enfermeiros, que atualmente raramente, ou nunca, encontram espécimes de patologia anatômica em seu treinamento (POWERS; LEE; SILBERSTEIN, 2016).

Convencionalmente, no estudo de anatomia, componente fundamental na medicina moderna, a prática da dissecação é um método eficaz para melhorar a compreensão das estruturas anatômicas, como cérebro e coração. No entanto, há uma crescente escassez em doadores de cadáveres, impossibilitando muitos estudantes de medicina de terem a oportunidade de aprender anatomia por esse método. Além disso, estudando espécimes e imagens bidimensionais (2D) em um atlas, podem ser insuficientes para estudos de estruturas anatômicas complexas (YI et al., 2019).

Diversos estudos apontam a aplicação dos biomodelos no campo do ensino de anatomia nos últimos anos (THAWANI et al., 2017; BIZZOTTO et al., 2015; KNOEDLER et al., 2015). Desta forma, o objetivo do trabalho é saber se o uso de biomodelos é superior ao uso de métodos tradicionais no ensino de anatomia para estudantes de medicina.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A presente revisão foi realizada entre os meses de Setembro de 2021 e Janeiro de 2022, a fim de compilar as evidências atuais acerca do uso de biomodelos 3D no ensino de estudantes de medicina. Esta revisão procedeu de acordo com as seguintes etapas:

1. Identificação do tema e definição da questão norteadora;
2. Definição dos critérios de elegibilidade dos estudos a serem incluídos e estratégia de busca;
3. Coleta de dados;
4. Análise dos dados;
5. Interpretação dos resultados e
6. Dissertação da revisão.

A pesquisa foi baseada na estratégia PICO (População-Intervenção-Comparação- Outcome), sendo norteadada pela seguinte questão “O uso de biomodelos 3D (i) é superior aos métodos convencionais (c) na aprendizagem de anatomia (o) de estudantes da área da saúde (p)?”.

A partir disto, foram selecionados os descritores correspondentes no Mesh e Decs, em inglês e português, para “Modelos Anatômicos”, “Estudantes de medicina”, “Educação médica”, “Anatomia” e “Impressão tridimensional”. Os termos correspondentes foram unidos utilizando o operador booleano “OR”, em seguida os descritores foram associados pelo operador “AND”. A busca foi realizada em 3 bases de dados diferentes: Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde e Cochrane, respectivamente, utilizando estratégias de buscas específicas para cada base.

Posteriormente, os artigos ofertados pela busca foram exportados para a plataforma RAYYAN, a fim de facilitar a triagem por títulos e resumos. Em seguida, foi feita a leitura do texto completo para definir a elegibilidade dos artigos.

Os critérios de inclusão foram: texto completo disponível gratuitamente; publicações dos últimos 5 anos; estudos controlados randomizados; que houvesse comparação com outro método de ensino tradicional. Foram excluídos os artigos fora da área de abrangência do tema a ser discutido, artigos de revisão, amostra pequena (<30 pessoas) e estudos realizados com profissionais não-médicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa ofertou um somatório de 159 artigos, sendo 116 da Pubmed, 30 da BVS e 13 da Cochrane. Ao serem direcionados para leitura de títulos e resumos na plataforma

Rayyan, foram detectadas 37 duplicatas, restando 122 artigos para serem analisados. Destes, 107 artigos foram excluídos por não corresponderem aos critérios de elegibilidade, apenas 15 artigos foram selecionados para leitura do texto completo.

A maioria dos artigos solicitava pagamento ou acesso privado ao texto completo, portanto, acessamos as bases de dados pelo Acesso CAFe (Comunidade Acadêmica Federada), do Periódicos Capes. Apenas dois artigos foram excluídos por não disponibilizarem o texto completo, mesmo com o acesso institucional. Por não ter um comparador ou ter um comparador incompatível com um método de ensino convencional, foram excluídos três artigos. Por não terem um desfecho focado no ensino de anatomia, três artigos foram excluídos. Além disso, um artigo foi excluído por ter uma amostra muito pequena e um artigo foi excluído porque os participantes foram expostos aos 2 métodos de intervenção (atlas 2D e biomodelos), mesmo tendo sido avaliados antes e depois de cada intervenção, pode ter gerado um viés no resultado do segundo método de ensino, pois eles já traziam o conteúdo adquirido da aula do primeiro método a que foram expostos. Finalmente, apenas cinco artigos se encaixaram nos critérios desta revisão.

Dois estudos utilizaram biomodelos cardíacos para avaliar a utilização da MA como método de ensino. Um estudo incorporou os biomodelos ao ensino do tronco gástrico, outro estudo incluiu o método no ensino do sistema ventricular, e por fim, o último estudo utilizou um biomodelo para o ensino de anatomia funcional da articulação do joelho.

Os artigos incluídos neste trabalho utilizaram como método de ensino tradicional: palestras (CAI et al., 2019; CHEN et al., 2020; KARSENTY et al., 2021; SU et al., 2018; YI et al., 2019), imagens bidimensionais (CHEN et al., 2020; KARSENTY et al., 2021; SU et al., 2018; YI et al., 2019), material textual (CAI et al., 2019), vídeo (CHEN et al., 2020) ou imagens 3D computadorizadas (YI et al., 2019).

Destes, três estudos foram desenvolvidos na China (CHEN et al., 2020; SU et al., 2018; YI et al., 2019), um na França (KARSENTY et al., 2021) e um em Singapura (CAI et al., 2019). Em relação aos biomodelos utilizados, três estudos relataram o tipo de material utilizado (CHEN et al., 2020; KARSENTY et al., 2021; YI et al., 2019), dois estudos relataram o tempo de produção (KARSENTY et al., 2021; YI et al., 2019) e dois estudos relataram o custo médio de cada biomodelo (CAI et al., 2019; YI et al., 2019). Apenas Su et al. (2018) não especificou o tipo de material, tempo e custo de produção.

Em relação aos materiais utilizados para impressão dos biomodelos, encontramos: PLA (KARSENTY et al., 2021; YI et al., 2019), uretano termoplástico, gel de sílica (CHEN et al., 2020) e resina líquida fotocurável (CHEN et al., 2020; YI et al., 2019).

Observamos neste estudo o uso de biomodelos em MA em diferentes áreas da medicina, como Cardiologia (KARSENTY et al., 2021; SU et al., 2018), Angiologia/Cirurgia geral (CHEN et al., 2020), Neurologia (YI et al., 2019) e Ortopedia (CAI et al., 2019). As demais especialidades da medicina e outras áreas da saúde serão beneficiadas se optarem por inserir esta tecnologia em seu contexto de ensino de estudantes.

Quatro dos cinco estudos incluídos nesta revisão aplicaram questionários para avaliar o nível de satisfação dos estudantes com o método de ensino que foram expostos, os alunos dos grupos 3D se mostraram mais satisfeitos do que os alunos dos grupos de ensino tradicional (CHEN et al., 2020; KARSENTY et al., 2021; SU et al., 2018; YI et al., 2019).

Os cinco estudos incluídos nesta revisão apoiam o uso de biomodelos como ferramenta de ensino, além de apontarem uma superioridade deste método em relação à outros modelos tradicionais (CAI et al., 2019; CHEN et al., 2020; KARSENTY et al., 2021; SU et al., 2018; YI et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos achados nesta revisão, o uso de biomodelos a partir da tecnologia de Manufatura Aditiva como ferramenta de ensino de anatomia para estudantes de medicina, mostrou-se superior quando

comparado a métodos tradicionais de ensino como palestras, imagens 2D ou materiais textuais.

Os biomodelos facilitam a compreensão e o reconhecimento de estruturas anatômicas, garantindo um maior índice de satisfação entre os estudantes dos grupos 3D em comparação com os outros métodos de ensino utilizados.

Sugere-se ainda, estudos sobre o uso desta tecnologia na formação de outros profissionais da saúde e em relação ao tipo de material mais adequado para desenvolver biomodelos mais complexos voltados para saúde.

Palavras-chave: Biomodelos; Impressão 3D, Manufatura Aditiva, Ensino de Anatomia, Ferramenta Educacional.

REFERÊNCIAS

BIZZOTTO, N. et al. Three-dimensional printing of bone fractures: a new tangible realistic way for preoperative planning and education. **Surg Innov**, v. 22:548-551, 2015.

CAI, B. et al. The Effects of a Functional Three-dimensional (3D) Printed Knee Joint Simulator in Improving Anatomical Spatial Knowledge. **Anatomical Sciences Education**, v. 12, n. 6, p. 610–618, 1 nov. 2019.

CHEN, Y. et al. 3D Printing Technology Improves Medical Interns' Understanding of Anatomy of Gastrocolic Trunk. **Journal of Surgical Education**, v. 77, n. 5, p. 1279–1284, 1 set. 2020.

KARSENTY, C. et al. The usefulness of 3D printed heart models for medical student education in congenital heart disease. **BMC Medical Education**, v. 21, n. 1, 1 dez. 2021.

KNOEDLER, M. et al. Individualized physical 3-dimensional kidney tumor models constructed from 3-dimensional printers result in improved trainee anatomic understanding. **Urology**, v. 85, p. 1257-1261, 2015.

MAHMOUD, A.; BENNETT, M. Introducing 3-dimensional printing of a human anatomic pathology specimen: potential benefits for

undergraduate and postgraduate education and anatomic pathology practice. **Arch Pathol Lab Med.** v. 139, p. 1048-1051, 2015;

POWERS, M. K.; LEE, B. R.; SILBERSTEIN, J. Three-dimensional printing of surgical anatomy, **Current Opinion in Urology:** Volume 26 - Issue 3 - p 283-288, 2016. doi: 10.1097/MOU.0000000000000274

SU, W. et al. Three-dimensional printing models in congenital heart disease education for medical students: A controlled comparative study. **BMC Medical Education**, v. 18, n. 1, 2 ago. 2018.

THAWANI, J.P. et al. Three Dimensional printed modeling of diffuse low-grade gliomas and associated white matter tract anatomy. *Neurosurgery*, v. 80, p. 635-645, 2017.

YI, X. et al. Three-Dimensional Printed Models in Anatomy Education of the Ventricular System: A Randomized Controlled Study. **World Neurosurgery**, v. 125, p. e891–e901, 1 maio 2019.