

## Comparação entre modelos sintéticos e vísceras humanas no ensino da anatomia

### Comparison between synthetic models and human viscera in anatomy teaching

Jorge Nebhan Haidar Filho<sup>1</sup>, Eunice Stancati<sup>2</sup> & Ângela Tavares Paes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Médico pela Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein, Campus Cecília e Abram Szajman, São Paulo. E-mail: [jorgehaidarfilho@gmail.com](mailto:jorgehaidarfilho@gmail.com) ;

<sup>2</sup>Médica pela Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa, Campus Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa, residência Médica em Ginecologia e Obstetrícia pela Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo com Doutorado em Ciências também pela Universidade Federal de São Paulo. Atualmente, professora titular da disciplina de morfologia na Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein, Campus Cecília e Abram Szajman, São Paulo. E-mail: [eunice.stancati@einstein.br](mailto:eunice.stancati@einstein.br) ;

<sup>3</sup>Bacharelado, mestrado e doutorado em Estatística pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, Campus Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Atualmente, professora titular da disciplina de Bioestatística na Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein, Campus Cecília e Abram Szajman, São Paulo, SP. E-mail: [angela.tpaes@einstein.br](mailto:angela.tpaes@einstein.br) .

**Resumo:** O conhecimento da anatomia é imprescindível na formação médica e seu modo de transmissão passa por mudanças nos últimos anos. A utilização de peças anatômicas sintéticas revelou-se um recurso comum, suprimindo inclusive a escassez de material cadavérico em alguns laboratórios. Nota-se, entretanto, que ainda há falta de evidência empírica quantitativa na literatura sobre o melhor instrumento de ensino anatômico. O objetivo deste trabalho foi comparar dois dos instrumentos pedagógicos mais comuns no ensino da anatomia, modelos anatômicos sintéticos e vísceras humanas, no desempenho de alunos em testes de avaliação. Métodos: Trata-se de um estudo experimental randomizado com estudantes do primeiro ano dos cursos de medicina e enfermagem de 2019 a 2020. Foram selecionados os módulos da grade curricular de anatomia de tórax e abdômen para a dinâmica de aulas e provas. As dinâmicas incluíram a utilização de modelos sintéticos e espécimes cadavéricos. Para comparar o desempenho entre os participantes que realizaram a prática com modelos sintéticos e aqueles que realizaram com espécimes cadavéricos, utilizaram-se testes não paramétricos, tendo como desfecho o número de acertos em cada avaliação aplicada após as práticas. Após a exclusão de participantes inelegíveis, dos 185 indivíduos, incluíram-se na pesquisa 122 estudantes das áreas de medicina (n=69) e enfermagem (n=53). Para os dois módulos avaliados, em linhas gerais, não houve diferença entre modelos sintéticos e peças humanas quanto ao desempenho dos participantes nas avaliações. O uso de material sintético não apresentou diferenças relevantes sobre o desempenho dos estudantes nas avaliações, quando comparado ao material cadavérico previamente dissecado. Desta forma, concluímos que os modelos sintéticos podem ser considerados como uma alternativa ao treinamento convencional no ensino da anatomia, embora mais estudos devam ser realizados para apoiar este achado.

**Palavras-chave:** DeCS; Anatomia; Educação médica; Efetivo.

**Abstract-** Anatomical knowledge is essential in medical education and its transmission mode has undergone changes throughout these recent years. The use of synthetic anatomical models proved to be a common resource, even with the scarce supply of cadaveric material in some laboratories. It is noted, however, that there is a lack of summative empirical evidence in the literature about the best instrument used when teaching anatomy. The purpose of this work was to compare two pedagogical instruments most commonly used when teaching anatomy: synthetic anatomical models and human viscera, concerning the performance of students during evaluations. This was a randomized experimental study in which all first-year students from Medical and Nursing classes were invited to participate from 2019 to 2020. The modules selected from the anatomical curriculum to be used in the dynamic of the classes and evaluations were about the anatomy of the thorax and abdomen. The dynamics included the use of synthetic models and cadaveric specimens. In order to compare the results between participants who performed the practical lessons with synthetic models and those who performed it with cadaveric specimens, non-parametric tests were used, with the outcome being the number of correct answers in each assessment applied after the lessons. After excluding ineligible participants, from 185 individuals, were included in the research 122 students from the medical (n=69) and nursing (n=53) areas. For the two modules evaluated, in general terms, no differences were noted between the use of synthetical models and human viscera regarding the performance of participants in the assessments. We conclude that the use of synthetical models might be a suitable alternative to conventional training with cadaveric specimens for teaching anatomy. However, more studies should be conducted to support this evidence.

**Keywords:** DeCS; Anatomia; Educação médica; Effective.

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento detalhado da anatomia humana é imprescindível para a formação de profissionais na área da saúde, tanto no âmbito clínico quanto no cirúrgico (ROXBURGH; EVANS, 2021). O ensino da Anatomia fundamentou-se, desde os seus primórdios, nas demoradas dissecações cadavéricas. Entretanto, nos últimos anos, observaram-se alguns obstáculos para os cursos de anatomia, incluindo a redução da disponibilidade de peças cadavéricas e o decréscimo na quantidade de horas destinadas às aulas (AHMAD, et al., 2021; SINGH, et al., 2019).

A partir disso, o ensino da anatomia vem passando por diversas mudanças e muitas universidades têm modificado seu currículo, aplicando, diante disso, novas técnicas pedagógicas e recursos de ensino anatômico com o intuito de melhorar e facilitar o aprendizado de alunos de graduação em saúde (BARTOLETTI-STELLA, et al., 2021; SINGAL, 2022).

Devido à crescente dificuldade na obtenção de cadáveres para estudo, à maior demanda de tempo e aos maiores custos de manutenção de peças, o treinamento mais tradicional com uso de espécimes cadavéricos vem sendo substituído por modelos integrados que envolvem peças sintéticas e, mais recentemente, tais modelos vêm sendo acompanhados de abordagens multimídia, incluindo imagens radiológicas e modelos de realidade virtual (ABDELLATIF, 2020; LOSCO, 2017; FU, 2022).

Em grande parte das escolas médicas, utiliza-se materiais cadavérico e sintéticos, nota-se, entretanto, que ainda há falta de evidência empírica quantitativa na literatura sobre o melhor instrumento de ensino anatômico (AAMC, 2017; WILSON, 2018; IWANAGA, 2021). O objetivo desta pesquisa é comparar dois dos instrumentos pedagógicos mais comuns no ensino da anatomia, modelos anatômicos sintéticos e vísceras humanas, no desempenho de alunos em testes de avaliação. A partir disso, busca-se colaborar para um melhor entendimento sobre seu uso no ensino atual dessa ciência básica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo, desde a dissecação dos modelos humanos, realização das atividades práticas, até a coleta de dados, foi realizado no campus Morato da Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein, o qual sedia a

Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (FICSAE). Este local representa um importante centro de ensino e pesquisa, incluindo técnica experimental cirúrgica, além de sediar os cursos de medicina e enfermagem.

Trata-se de um estudo experimental randomizado para o qual foram convidados a participar, no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, todos os estudantes do primeiro ano das turmas de medicina e enfermagem da FICSAE. Todas as normas de biossegurança recomendadas pela Organização Mundial da Saúde e as resoluções do Conselho Nacional de Educação foram respeitadas, considerando-se a pandemia de COVID-19. Participaram do estudo apenas os alunos que se dispuseram de forma voluntária e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Os participantes preencheram um formulário, constando nome, data de nascimento, sexo e se o indivíduo realizou ou iniciou algum curso técnico ou superior anteriormente. Vale citar que o nome era meramente para controle dos participantes, sendo excluído logo após o banco de dados ser finalizado e, portanto, desarticulado dos resultados. Foram excluídos do estudo os alunos que reprovaram na matéria previamente, faltaram a alguma das aulas práticas realizadas, realizaram somente uma das duas provas, responderam a menos de ¼ das questões de alguma das provas, tiveram erro de login na plataforma de provas, que já tivessem iniciado ou concluído outra formação na área da saúde ou em outra área que possibilitasse algum contato prévio com a matéria de anatomia.

Foram selecionados os módulos da grade curricular de anatomia de tórax e abdômen para a dinâmica de aulas e provas. Para a organização das dinâmicas (fluxograma 1), os alunos dos cursos de medicina e enfermagem realizaram a atividade em datas diferentes. Inicialmente, tanto para o curso de enfermagem como para o de medicina, os alunos foram distribuídos aleatoriamente em 8 subgrupos. A dinâmica foi estruturada da seguinte forma: no módulo de tórax, metade dos alunos de cada turma (4 subgrupos) teve aula com vísceras humanas previamente dissecadas, enquanto a outra metade de cada turma teve esta mesma dinâmica, mas com peças sintéticas. No módulo de abdome, essa situação foi invertida, isto é, os grupos que participaram da atividade com vísceras dissecadas tiveram aula com peças sintéticas e vice-versa. Após cada um dos módulos foi aplicada uma avaliação teórica.

Figura 1. Fluxograma simbolizando as etapas da prática.

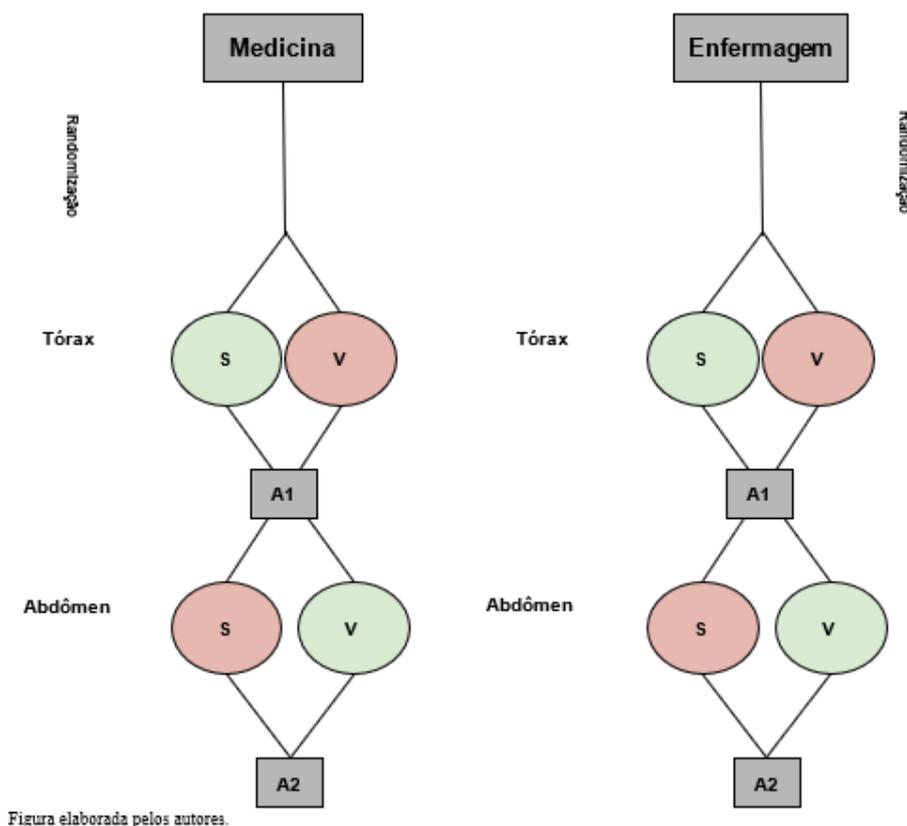


Figura elaborada pelos autores.

Figura elaborada pelos autores.

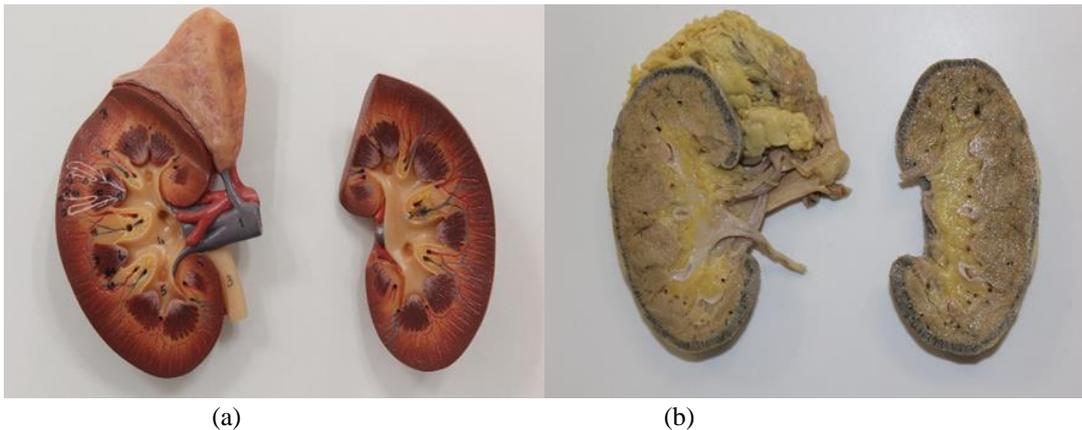
Tórax – Prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de tórax; Abdômen – Prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de abdômen; S – Grupo de alunos que realizaram a prática com peças anatômicas sintéticas; V – Grupo de alunos que realizaram a prática com peças anatômicas de vísceras humanas previamente dissecadas; A1 – Avaliação teórica referente ao módulo de tórax; A2 – Avaliação teórica referente ao módulo de abdome.

Quanto à prática, cada um dos subgrupos iniciou em uma bancada contendo uma peça anatômica e, junto a esta, um monitor responsável pela condução da atividade, sendo este previamente preparado e munido de um roteiro de identificação de estruturas das peças e de perguntas orientadoras, contemplando as respostas adequadas para a prática. Após uma breve definição da peça estudada realizada pelo monitor, com o auxílio de figuras pré-selecionadas de atlas (disponíveis sobre cada uma das bancadas), os alunos debatiam dentro de seu minigrupo a fim de identificar as estruturas apontadas pelo monitor, ensinando uns aos outros e recebendo, em seguida, o feedback deste com a resposta adequada. Após esta identificação primária, os integrantes do minigrupo respondiam ao monitor às perguntas contidas no roteiro previamente citado, com intuito de consolidar o aprendizado recém-adquirido. Essas perguntas possuíam

como finalidade “organizar mentalmente” as estruturas identificadas na etapa anterior. Após discutirem sobre o tema e responderem ao monitor, recebiam novamente um feedback com a resposta adequada.

Os subgrupos realizaram um rodízio, passando em cada uma das bancadas de maneira organizada, até que retornassem à sua bancada original, sendo que o tempo de cada apresentação individual era cronometrado em 10 minutos por assistentes externos. Foram apresentadas, nas bancadas do módulo de tórax, as peças de coração, pulmão, mediastino e grandes vasos torácicos. Quanto às bancadas do módulo de abdômen, contemplaram-se as peças de aparelho genito-urinário, fígado, intestino e grandes vasos do abdômen. A dissecação das vísceras humanas que foram utilizadas durante as apresentações de anatomia foi feita pelo grupo de pesquisadores. Foram dissecados 3 blocos viscerais humanos contendo elementos anatômicos torácicos, abdominais e pélvicos femininos, oriundos de acervo destinado ao ensino pertencente à FICSAE. As dissecações foram realizadas com o rigor técnico de manuseio do instrumental preconizado pela Técnica Cirúrgica, com planejamento prévio do que se pretendia identificar, considerando as estruturas que seriam identificadas nos modelos sintéticos. Todo o material foi documentado fotograficamente (Figura 2).

**Figura 2.** Comparação entre modelos sintéticos e espécimes cadavéricos:(a) - Modelo sintético dos rins; (b) - Modelo de víscera humana previamente dissecada dos rins.



Fonte: Fotografia tirada pelos autores de exemplos dos modelos utilizados.

Os monitores que participaram das atividades eram alunos da graduação de medicina da FICSAE, integrantes do programa de monitoria da disciplina de Morfologia e, portanto, capacitados para a atividade, visto que mantêm contato próximo com a matéria. Ademais, foi elaborado um vídeo a respeito de cada peça anatômica, ao qual os monitores deveriam assistir. Este vídeo continha não apenas as estruturas que deveriam ser identificadas, como também o passo a passo a ser seguido no roteiro, temas importantes para serem abordados e como se portar como monitor. Além disso, a fim de uniformizar a equipe, todos os monitores se reuniram com os pesquisadores deste estudo para entender a dinâmica da atividade acima descrita, tirar possíveis dúvidas, bem como receber os roteiros para guiar a atividade durante sua execução.

Quanto às provas, após cada dinâmica, tanto para o módulo de tórax, quanto para o módulo de abdômen, todos os alunos foram submetidos a uma avaliação individual de conhecimento via computador, através da plataforma “Socrative”, com duração de trinta minutos. Tanto a prova de tórax como a prova de abdômen continham 15 testes de múltipla escolha, com apenas uma alternativa correta dentre 5 alternativas. Em cada uma das provas, havia fotos de cirurgias e exames de imagem bastante utilizados em contexto de prática médica, com estruturas demarcadas ou perguntas teóricas, cujo conteúdo fora previamente contemplado nas dinâmicas. Os testes buscaram avaliar conceitos essenciais aprendidos nas dinâmicas, procurando manter o grau de complexidade entre as duas provas. Vale ressaltar que não foram disponibilizadas as respostas dos testes ao final do evento, minimizando os riscos de compartilhamento de informações. As pontuações dos estudantes tampouco foram divulgadas explicitamente. Todos os dados coletados, tanto referentes ao formulário elaborado por meio da aplicação *Google forms*, como os resultados dos testes realizados através da plataforma *Socrative*, foram organizados em uma planilha do programa *Excel*. Quanto aos softwares estatísticos foram utilizados os programas *R* e *Jamovi*. Para a avaliação da diferença entre os resultados das provas dos grupos treinados em modelos de vísceras humanas dissecadas versus modelo sintético, tanto para o módulo de tórax

quanto para o de abdome, foi utilizado o teste não paramétrico de *Mann – Whitney* (amostras não pareadas). Resultados com valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

### 3 RESULTADOS

Foram inicialmente incluídos na pesquisa 185 participantes, contemplando os cursos de medicina e enfermagem. Todavia, 50 estudantes foram excluídos por conta de erro de login, ou realização de somente uma das 2 provas, ou de provas com menos de ¼ das questões respondidas, restando 135 participantes. Dentre estes, foram excluídos 10 indivíduos do grupo de Enfermagem (9 por serem técnicos de enfermagem e um por já ter cursado um semestre de enfermagem em outra instituição) e 3 de Medicina (os 3 realizaram um semestre de medicina em outras instituições). Após tais exclusões, restaram, no total, 122 participantes, 69 do curso de medicina e 53 do curso de enfermagem. Quanto ao formulário solicitado, 5 participantes não responderam, embora tenham realizado as 2 provas adequadamente.

No grupo estudado, nota-se um predomínio de mulheres (81.1%), tanto no curso de medicina (71%) quanto no de enfermagem (94%). Com relação à idade, os alunos tinham, em média, 21,2 anos (desvio padrão de 3,6), com idade mínima de 18 anos e máxima de 42 anos. Os alunos de medicina tinham em média 21,3 anos (desvio padrão de 2,5), variando de 18 a 31 anos. Quanto ao curso de enfermagem, a média de idade foi 21 anos (desvio padrão de 4,8), com idade mínima de 18 anos e máxima de 42 anos.

Analisando-se o desempenho geral dos alunos nas avaliações, pode-se observar na Tabela 1 que, na prova relacionada ao abdômen, embora o grupo exposto aos modelos sintéticos tenha apresentado, em média e mediana, notas um pouco maiores, a diferença em relação a vísceras não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,142$ ). Quanto à prova relacionada ao tórax, notou-se médias e mediana de acertos bem próximas nos dois grupos, também sem diferença estatística entre eles ( $p=0,498$ ).

**Tabela 1.** Análise de desempenho geral dos estudantes.

Região	Estatísticas	Sintético	Vísceras	p-valor
Abdômen	Média (DP)	8,73 (2,45)	8,05 (2,46)	
	Mediana (IIQ)	9,0 (7 -10)	8,0 (6-10)	0,142
	n	56	66	
Tórax	Média (DP)	10,50 (2,08)	10,70 (2,38)	
	Mediana (IIQ)	11,0 (9 -12)	11,0 (9-13)	0,498
	n	66	56	

DP - Desvio padrão; IIQ - Intervalo interquartil; Tórax – Referente à prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de tórax; Abdômen – Referente à prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de abdômen; Vísceras – Referente ao uso de vísceras humanas previamente dissecadas na prática realizada; Sintético – Referente ao uso de modelos sintéticos na prática realizada. Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Ao analisar o desempenho dos alunos em cada curso conforme demonstrado na Tabela 2, em linhas gerais, pode-se notar um padrão de acertos similar ao desempenho geral dos estudantes. No curso de medicina, não houve diferença estatisticamente significativa na comparação de notas entre os modelos analisados (sintético e vísceras humanas cadavéricas) tanto para o módulo de abdômen ( $p = 0,737$ ) quanto para o módulo de tórax ( $p = 0,524$ ). Quanto

ao curso de enfermagem, também não houve diferença estatisticamente significativa para o módulo de tórax ( $p = 0,472$ ). Para o módulo de abdômen, notou-se uma pequena diferença entre os grupos, com melhor desempenho entre alunos que realizaram a prática com peças anatômicas sintéticas ( $p = 0,042$ ). No entanto, pode-se observar que a diferença é relativamente pequena (1,5 ponto em 15 pontos possíveis).

**Tabela 2.** Análise de desempenho dos estudantes por curso.

Curso	Região	Estatísticas	Sintético	Vísceras	p-valor
Medicina	Abdômen	Média (DP)	8,9 (2,5)	8,7 (2,5)	
		Mediana (IIQ)	9,5 (7-10)	9,0 (7-11)	0,737
		n	30	39	
	Tórax	Média (DP)	11,0 (1,7)	11,2 (2,4)	
		Mediana (IIQ)	11,0 (10-12)	12,0 (10-13)	0,524
		n	39	30	
Enfermagem	Abdômen	Média (DP)	8,5 (2,4)	7,1 (2,2)	
		Mediana (IIQ)	8,5 (7-10)	7,0 (5-9)	0,042
		n	26	27	
	Tórax	Média (DP)	9,7 (2,3)	10,2 (2,3)	
		Mediana (IIQ)	10,0 (7-11)	10,0 (8-12)	0,472
		n	27	26	

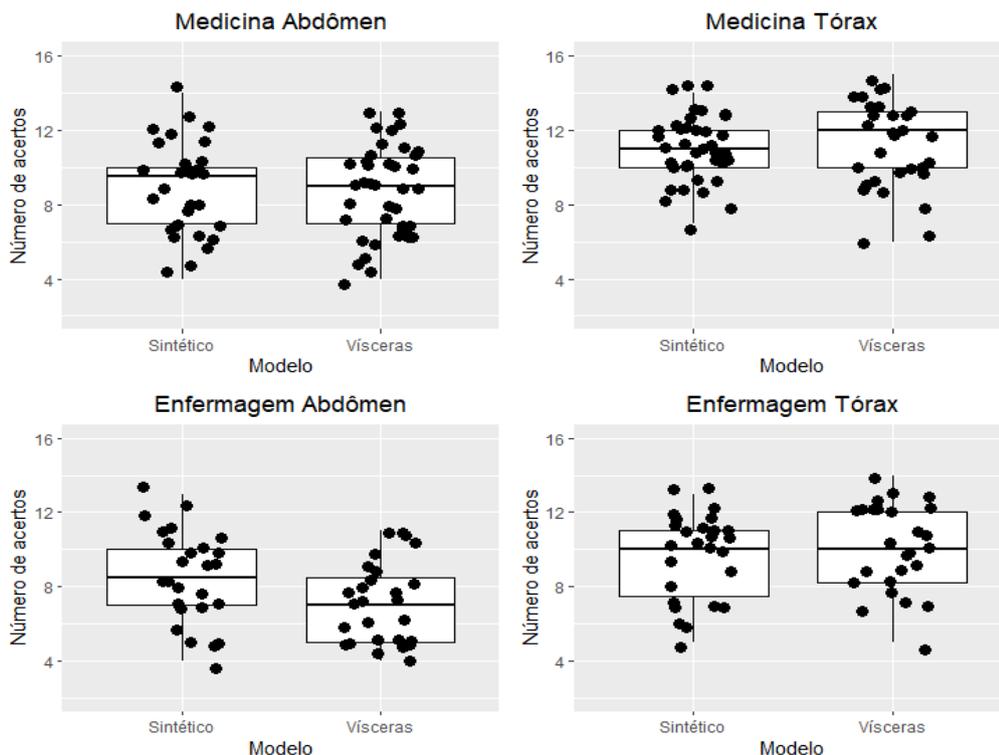
DP - Desvio padrão; IIQ - Intervalo interquartil; Tórax – Referente à prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de tórax; Abdômen – Referente à prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de abdômen; Vísceras – Referente ao uso de vísceras humanas previamente dissecadas na prática realizada; Sintético – Referente ao uso de modelos sintéticos na prática realizada. Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

A Figura 3 mostra a distribuição das notas dos alunos de medicina e enfermagem nos dois módulos avaliados. Nota-se que a distribuição das notas foi similar

em todas as situações. No módulo de abdômen do curso de enfermagem, as maiores notas eram de alunos expostos ao modelo sintético. Uma vez que a amostra é reduzida, estas

maiores notas podem ter contribuído para a pequena diferença supracitada de 1,5 ponto em 15 pontos possíveis.

**Figura 3.** Distribuição do desempenho dos estudantes por curso no formato box-plot.



Tórax – Referente à prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de tórax; Abdômen – Referente à prática realizada pelos alunos com as peças anatômicas de abdômen; Visceras – Referente ao uso de vísceras humanas previamente dissecadas na prática realizada; Sintético – Referente ao uso de modelos sintéticos na prática realizada. Fonte: Figura elaborada pelos autores.

Portanto, nos dois cursos e nos dois módulos estudados não houve diferenças relevantes entre os métodos quanto ao desempenho dos alunos nos testes de avaliação.

#### 4 DISCUSSÃO

Novas técnicas de treinamento para ensino anatômico têm surgido e se tornado cada vez mais populares nos cursos médicos (SINGAL, 2022). Deve-se considerar, todavia, que ainda há falta de estudos empíricos quantitativos que comparem estas técnicas às mais tradicionais, sob condições de igualdade metodológica (WILSON, 2018; IWANAGA, 2021). Esta pesquisa busca trazer contribuições nesse aspecto, a partir da comparação de duas técnicas mais utilizadas atualmente: modelos anatômicos sintéticos e vísceras humanas. Destaca-se, nesse sentido, a preparação e adequado armazenamento dos espécimes cadavéricos, na tentativa de torná-los, o mais similares possível, dos modelos sintéticos utilizados nas práticas. Acrescenta-se também a distribuição aleatória dos participantes entre os grupos, exclusão dos indivíduos que possuísem contato prévio anatômico em outros cursos, preparação dos monitores e monitorização do tempo tanto para a prática quanto para os testes realizados. Foram tomadas todas estas medidas com o intuito de diminuir possíveis vieses.

Dentro deste contexto, segundo o que foi observado nos resultados, de uma forma geral, não houve diferença entre as notas dos participantes quando em prática com esses

dois formatos de ensino, isto é, alguns alunos desempenharam melhor nos testes estudando com os modelos de vísceras dissecadas; outros, com os sintéticos. Entretanto, compreende-se que existem certas limitações para este estudo e, portanto, para a análise desse desfecho. Primeiro, o tamanho da amostra foi relativamente pequeno. Em segundo, deve-se observar também que os escores de desempenho não necessariamente refletem o aprendizado dos alunos, embora esses fatores estejam relacionados e possamos inferir indiretamente sobre sua retenção de conhecimento. Além disso, assim como outros estudos com o mesmo enfoque, avaliou-se a retenção de conhecimento apenas em um curto intervalo de tempo. Nota-se que, para a aquisição de aprendizado em longo prazo, o fator mais determinante é o contato prolongado com o domínio (CUSTERS, 2010). Deste modo, outros estudos devem ser realizados, considerando avaliações de diferentes formatos, assim como em um período mais prolongado e com um número maior de participantes.

Deve-se notar que esses pontos, todavia, não invalidam o achado do presente estudo de que o uso de modelos sintéticos ou de modelos de vísceras humanas previamente dissecadas pareceu não impactar sobremaneira no desempenho dos alunos. Desta forma, o uso de modelos sintéticos pode ser uma alternativa ao treinamento convencional com espécimes cadavéricos para o ensino da anatomia, dentro do contexto dos modelos pedagógicos multimodais da atualidade, devendo-se ter em vista não

apenas seu potencial de ensino como também outros fatores, tais quais durabilidade, custos, manutenção e armazenamento.

## 5 CONCLUSÃO

Neste estudo, o uso de material sintético não apresentou diferenças relevantes sobre o desempenho dos estudantes nas avaliações, quando comparado ao material cadavérico previamente dissecado. Desta forma, concluímos que os modelos sintéticos podem ser considerados como uma alternativa ao treinamento convencional com espécimes cadavéricos para o ensino da anatomia. Entretanto, mais estudos devem ser realizados para apoiar estes achados.

## REFERÊNCIAS

AAMC Resources for Learning Anatomy [Internet]. 2017 [cited 2021 Sep 5]. Available from: <https://www.aamc.org/data-reports/curriculum-reports/interactive-data/anatomy-resources>.

ABDELLATIF, Hussein. Time spent in practicing dissection correlated with improvement in anatomical knowledge of students: experimental study in an integrated learning program. *Cureus*, v. 12, n. 4, 2020.

AHMAD, Karam; KHALEEQ, Tahir; HANIF, Umar. Addressing the failures of undergraduate anatomy education: Dissecting the issue and innovating a solution. *Annals of Medicine and Surgery*, v. 61, p. 81-84, 2021.

BARTOLETTI-STELLA, Anna; GATTA, Valentina; ADALGISA, Giulia. Three-Dimensional Virtual Anatomy as a New Approach for Medical Student's Learning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 24, p. 13247, 2021.

CUSTERS, Eugène JFM. Long-term retention of basic science knowledge: a review study. *Advances in Health Sciences Education*, v. 15, n. 1, p. 109-128, 2010.

FU, Xiumei. Practice and exploration of the "student-centered" multielement fusion teaching mode in human anatomy. *Surgical and Radiologic Anatomy*, p. 1-9, 2022.

IWANAGA, Joe; LOUCAS, Marios; DUMONT, Aaron; TUBBS, Shane. A review of anatomy education during and after the COVID-19 pandemic: Revisiting traditional and modern methods to achieve future innovation. *Clinical Anatomy*, v. 34, n. 1, p. 108-114, 2021.

LOSCO, C. Dominique; DGRANT, William. Effective methods of teaching and learning in anatomy as a basic science: A BEME systematic review: BEME guide no. 44. *Medical teacher*, v. 39, n. 3, p. 234-243, 2017.

ROXBURGH, Mark; EVANS, Darrell JR. Assessing anatomy education: A perspective from design. *Anatomical Sciences Education*, v. 14, n. 3, p. 277-286, 2021.

SINGAL, Anjali. Transforming anatomy education: then and now. *Anatomical Science International*, p. 1-2, 2022.

SINGH, Keerti; BHARATHA, Ambadasu. Teaching anatomy using an active and engaging learning strategy. *BMC Medical Education*, v. 19, n. 1, p. 1-8, 2019.

WILSON, Adam B.; MILLER, Corinne; KLEIN, Barbie; TAYLOR, Melissa; GOODWIN, Michael. A meta-analysis of anatomy laboratory pedagogies. *Clinical Anatomy*, v. 31, n. 1, p. 122-133, 2018.