





Construção de um cenário de aula para o ensino de anatomia cardiologia: Relato de experiência

Ana Beatriz Gabriel Silva Rodrigues , Arthur Rodrigues Lima , Raphael Raniere de Oliveira Costa , Eudes Euler de Souza Lucena 

RESUMO

A Anatomia Humana é uma das disciplinas mais antigas no currículo médico. Seu estudo é tradicionalmente realizado através da dissecação dos cadáveres e estudo das peças anatômicas oriundas da dissecação. Contudo, há um aumento da dificuldade da aquisição de cadáveres, seja por questão financeira ou ética, sendo necessária a aquisição de outros recursos para o ensino desta disciplina. Este artigo objetiva relatar a experiência de aprendizado por uma estação de habilidade de Anatomia cardíaca utilizando peças plastinadas, macromodelos, realidade virtual, discussão de caso e checklist. A atividade foi construída e desenvolvida para estudantes de medicina de uma universidade federal do interior do nordeste brasileiro, no ano de 2022. A atividade foi desenvolvida a partir de três etapas, a saber: etapa 1 – Sala de aula invertida; etapa 2 – Orientações sobre a dinâmica da atividade; etapa 3 - Resolução de caso em pequenos grupos; etapa 4 – Feedback e fechamento da atividade. Três grupos alcançaram todos os objetivos de aprendizagem propostos e um grupo obteve 80% de respostas satisfatórias. A estação foi exitosa. Atingiu os objetivos de aprendizagem previstos. A estratégia metodológica aqui compartilhada pode ser um caminho promissor para a melhoria do ensino da Anatomia Humana em currículos médicos baseados em competências.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa, Anatomia humana, Educação médica.

INTRODUÇÃO

O estudo da Anatomia Humana versa sobre estruturas e funções do corpo humano. Trata-se de um dos pilares da formação médica, sendo uma das disciplinas mais antigas no currículo e de fundamental importância para construir uma base sólida para futuros encontros clínicos bem como a prática profissional. Essa disciplina faz parte do componente curricular inicial e desde o século XVII tem a dissecação cadavérica como padrão-ouro como ferramenta de aprendizado, seja para discorrer sobre a própria disciplina ou para iniciar os ensinamentos sobre ética e humanidade na medicina.¹

A Anatomia humana, ao longo do estudo médico, teve uma facilidade na sua aplicação, devido à maior disponibilidade de cadáveres, além de um menor número de estudantes. Contudo, esse paradigma mudou, sobretudo na dificuldade de aquisição de cadáveres, tanto por ser oneroso, como por questões éticas. Acrescenta-se a isso, uma disciplina desafiadora, extensa e densa de conteúdo, que paradoxalmente sofre com mudanças curriculares e limitação de carga horária. Essas mudanças advêm da adição de mais disciplinas no currículo da formação médica, bem como do avanço da tecnologia e consequente mudança do perfil do aluno.²⁻³

Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Escola Multicampi de Ciências Médicas do Rio Grande do Norte, Caicó, (RN), Brasil



Nesse contexto, as metodologias ativas de ensino e aprendizagem ganham importância e se multiplicam, tendo como exemplos o Aprendizado Baseado em Projetos, Aprendizado Baseado em Problemas, Gamificação, etc. Tal método se baseia no aluno como sujeito ativo, protagonista na construção do conhecimento e o professor um mediador, não mais o único detentor do saber e que transmite o conhecimento com aulas expositivas.⁴⁻⁵

Com a quarta revolução industrial nos anos 90, novas tecnologias surgem com diferentes propósitos e muitas encontram aplicabilidade na educação, sendo potencializadores nesse novo processo de aprendizagem ativa. Elas englobam tecnologias, como a realidade virtual, registro de vida, o mundo espelhado, realidade aumentada, estratégias de simulação e de maior interatividade, as quais facilitam a imersão do aluno no estudo, bem como maior acesso à informação.⁶

Desse modo, este artigo objetiva relatar a experiência de aprendizado através de uma estação de habilidade de Anatomia cardíaca utilizando peças plastinadas, macromodelos, Realidade Virtual (RV), discussão de caso e checklist.

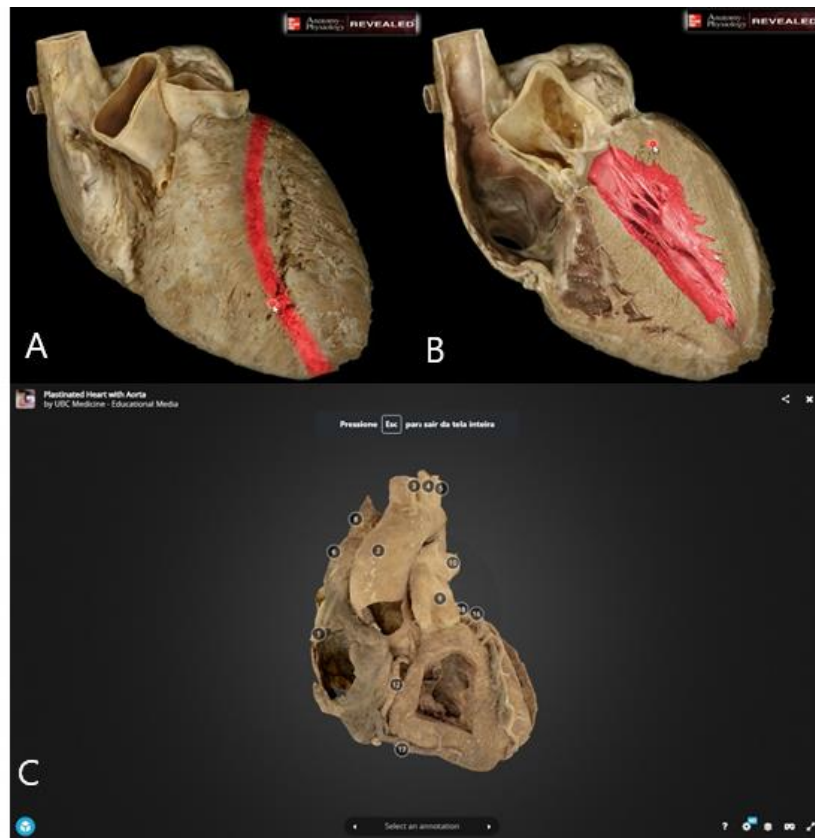
RELATO DE EXPERIÊNCIA

A atividade de habilidade foi construída e desenvolvida para estudantes de medicina de uma universidade federal do interior do nordeste brasileiro durante o módulo de Funções Biológicas no eixo de habilidade do ano de 2022. Participaram da atividade 45 estudantes regularmente matriculados no módulo, ofertado no segundo período, conduzido por um docente com especialização em Anatomia humana.

A atividade foi desenvolvida a partir de três etapas, a saber: etapa 1 – Sala de aula invertida; etapa 2 – Orientações sobre a dinâmica da atividade; etapa 3 - Resolução de caso em pequenos grupos; etapa 4 –Feedback e fechamento da atividade.

Etapa 1 – Sala de aula invertida: um dia antes da execução da atividade, foram disponibilizadas, via plataforma institucional, duas videoaulas com duração de 15 minutos com as temáticas Anatomia interna e externa, cardíaca e Dominância coronariana. Para a criação dessa atividade, foram utilizados os conteúdos da plataforma Anatomy & Physiology Revealed (APR)[®] e os conteúdos de Anatomia clínica de inovação e visualização da University British Columbia (Clinical Anatomy)[®]. (Figura 1).

Figura 1: Visão anterior de corações dissecados em orientação anteroposterior. A e B) Plataforma Anatomy & Physiology Revealed (APR)®. C) Clinical Anatomy®. Caicó/RN, 2023.



Fonte: elaborado pelos autores.

Todos os estudantes também foram cadastrados previamente na plataforma UNIVIEW da mesa SECTRA® a fim de acessar remotamente exames de imagem cardíaca usados na atividade (7). A mesa SECTRA® é uma plataforma interativa e multidisciplinar que oferece diversos recursos para o ensino da anatomia humana como a reconstrução tridimensional (3D) a partir de tomografia computadorizada ou ressonância magnética. Este recurso permitiu aos alunos um estudo prático de maneira virtual, projetada em 3D, com acesso em qualquer dispositivo.

Nessa perspectiva, garantiu-se que os alunos estudassem o conteúdo previamente em casa ou em local com acesso à internet garantindo controle de tempo e ritmo de aprendizado, configurando-se como estratégia pedagógica de Sala de Aula Invertida. No

dia seguinte, todos alunos reuniram-se num único ambiente para esclarecimento de dúvidas provenientes do estudo individual e discussão do caso disparador adaptado: "Homem de 66 anos de idade portador de hipertensão arterial sistêmica e tabagista crônico, que apresentou quadro agudo de dor precordial intensa. Foi submetido a angioplastia com balão no segmento afetado, sem restabelecimento do fluxo coronariano distal (procedimento sem sucesso), tendo o paciente evoluído com parada cardíaca irreversível e óbito. A necropsia confirmou o infarto agudo, que era muito extenso".⁸

Etapa 2 – Orientações sobre a dinâmica da atividade: Esse momento foi conduzido pelo professor responsável que, na oportunidade, compartilhou informações referentes a dinâmica e organização da atividade, bem como as seguintes questões

norteadoras: 1. Quais as áreas afetadas pelo infarto? 2. Houve comunicação entre as câmaras cardíacas e qual região cardíaca foi comprometida com essa comunicação? 3. qual a artéria envolvida no infarto agudo do miocárdio? Em seguida, os estudantes foram distribuídos em 4 grupos, em quatro salas de estudo, de forma simultânea. Esta etapa teve duração de 15 minutos.

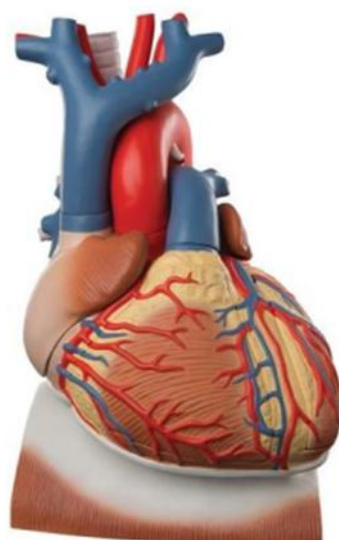
Etapa 3 – Resolução de caso em pequenos grupos: Esta etapa teve início

com a leitura individual do roteiro e posteriormente coletiva. Em cada sala foram disponibilizadas peças anatômicas plastinadas, macromodelos em resina, simulador de realidade virtual (mesa SECTRA®) com acesso remoto e roteiro de estudo (Figura 2). Além disso, com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas durante a execução da atividade, o professor responsável realizou supervisão, sequencial, em todas as salas, durante essa etapa.

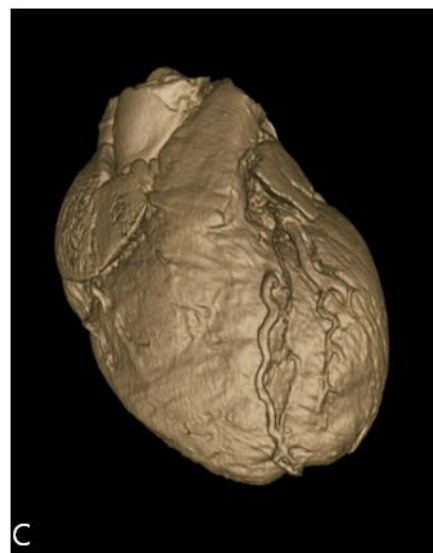
Figura 2: Espaço montado para execução da atividade. A) Disposição de materiais e equipamentos. B) Macromodelo em resina. C) Reconstrução cardíaca em 3D (SECTRA®). Caicó/RN, 2023.



A



B



C

Fonte: elaborado pelos autores.

Nesta etapa, os estudantes tiveram 45 minutos para chegar aos objetivos de aprendizagem propostos, a saber: 1. Identificar as câmaras cardíacas (ventrículos - trabéculas cárneas, crista supraventricular, cone arterial / átrios - mm. Pectíneos, ósteo do seio coronário, fossa oval); 2. Identificar os septos cardíacos; 3. Identificar as valvas cardíacas (válvulas, cuerdas tendinosas, mm. Papilares, vestíbulo da a. aorta); 4. Identificar os vasos da base (aa. e vv.); 5. Identificar as aa. coronárias direita/esquerda e ramos; 6. Identificar o tipo de dominância coronariana; 7. Identificar as vv. cardíacas.

Etapa 4 – *Feedback* e fechamento da atividade: Ao final dos 45 minutos disponibilizados para a resolução do caso, os estudantes voltaram para o mesmo ambiente inicial. Nesse interstício, o docente responsável projetou todas as chaves – resposta das questões bem como identificou as estruturas solicitadas no simulador virtual, nos macromodelos e nos espécimes plastinados. Esta etapa teve a duração de 60 minutos.

Com base na avaliação das respostas esperadas para as questões norteadoras e no checklist disponibilizado no quadro 1, foi

possível identificar que três grupos alcançaram todos os objetivos de aprendizagem propostos e um grupo obteve 80% de respostas satisfatórias. Os estudantes não referiram dificuldades durante a realização da atividade.

Quadro 1: Checklist para identificação de morfologia cardíaca. Caicó, RN. 2023.

	Sim	Não	Anotações
Simuladores virtuais:			
Identificou o coração e suas cavidades na visão anteroposterior?			
Identificou o coração e suas cavidades em vista longitudinal?			
Identificou o coração e suas cavidades em vista lateral?			
Identificou o pericárdio?			
Você é capaz de relacionar o coração com outras estruturas anatômicas na cavidade torácica?			
Macromodelos (morfologia interna):			
Identificou as trabéculas cárneas?			
Identificou a crista supraventricular?			
Identificou o cone arterial?			
Identificou o músculo pectíneo?			
Identificou o osso do seio coronário?			
Identificou a fossa oval?			
Identificou as cordas tendíneas?			
Identificou os músculos papilares?			
Espécimes Plastinados (morfologia externa):			
Identificou os vasos na base do coração?			
Identificou as artérias coronárias?			
Identificou veias cardíacas?			
Identificou o tipo de dominância coronária?			
O que você teve mais dificuldade?			

DISCUSSÃO

O processo de ensino na área de ciências médicas utiliza como recurso pedagógico a realização de experiências práticas em laboratórios de ensino, o que representa um fator importante no ciclo de aprendizagem dos estudantes, com o objetivo de complementar os conteúdos teóricos, ampliando e sedimentando o aprendizado. Práticas laboratoriais de acesso remoto permitem o compartilhamento e o melhor aproveitamento de equipamentos caros ou

raros, levando a uma redução significativa de custo por estudante, além da ampliação da disponibilidade de utilização de 24 horas por dia.⁹

A forma como aprendemos para ser eficiente precisa de estratégias que facilitem o esforço da memória de trabalho, bem como promovam a construção do conhecimento cognitivo a longo prazo. Nesse sentido, as diretrizes de desenho instrucional desempenham esse papel, na qual foi usado como desenho para o planejamento da habilidade do relato de

experiência.

O modelo 4C/ID de desenho instrucional trata-se de um dos principais métodos. Ele apresenta quatro componentes. O primeiro são as tarefas a serem aprendidas, que busca integrar habilidades e conhecimentos, dado neste estudo pelo objetivo geral, no qual foi aprender as principais estruturas anatômicas do coração e suas relações. O segundo componente se trata da informação de suporte, ofertada pelo roteiro e exposição dialogada, onde os alunos tiveram embasamento teórico do problema para organização do conhecimento.¹⁰

Nos dois últimos componentes, temos a informação de procedimento e a prática parcial. A informação de procedimento versa sobre os aspectos recorrentes das tarefas práticas, no qual neste relato os alunos foram instruídos do passo a passo de sua tarefa, bem como esclarecidos de como executariam os aspectos da atividade de forma coerente. Por fim, a prática parcial, feita a partir do conhecimento aplicado com o caso clínico disparador, ofereceu oportunidade aos alunos de praticar aspectos recorrentes da tarefa, a fim de atingir o grau mais elevado de conhecimento e, portanto, capacidade de reproduzi-lo.

Levando em consideração que a prática é uma das principais estratégias para automatizar o conhecimento cognitivo, a atividade prática no estudo da Anatomia humana é essencial para o entendimento das estruturas do corpo humano e das suas relações anatômicas entre si. Nesse estudo foi realizada por meio dos macromodelos, das peças plastinadas e da mesa SECTRA®.

Diferentes tecnologias corroboram na construção do conhecimento cognitivo a longo prazo, facilitando o esforço da memória de trabalho.¹⁰ Esse estudo reafirma que as novas tecnologias não são substitutivas ou excludentes, mas que podem ser aplicadas em conjunto na construção do saber. Novas tecnologias continuarão a surgir e o esse estudo

pretende estimular novos projetos que reflitam sobre o design instrucional do conhecimento, de forma replicável e facilitadora.

Muito debate sobre dissecação versus prossecução, bem como sobre as abordagens de ensino de laboratório de Anatomia humana e os métodos complementares, ainda está presente e é controverso. Dentre os resultados descritos em uma revisão de literatura, destacam-se as sugestões no ensino de Anatomia para apreciação entre pares: 1) O acesso ao material cadavérico deve ser garantido. 2) As limitações de acesso ao material cadavérico sugerem maior uso da prossecução e da dissecação dirigida ou eletiva. 3) Os métodos de RV, bem como de material permanente de prospecção, devem ser amplamente utilizados com acesso supervisionado e qualificado por instrutores em Anatomia. 4) O ensino de Anatomia se beneficia da contextualização desse conhecimento, notadamente por meio da associação com imagens radiológicas e técnicas cirúrgicas, em que ambas podem favorecer sua aprendizagem e aplicabilidade clínica.¹¹

Dessa maneira, a inclusão de ferramentas didáticas pode facilitar a compreensão dos alunos e tornar o estudo mais atrativo.¹²

Os currículos das Universidades estão cada vez mais apropriando-se de tecnologias inovadoras e abordagens que permitem uma visão sistemática e clínica a partir do ensino anatômico.¹³ O ensino da Anatomia humana é fundamental para a Medicina e é um rito de passagem para alunos do curso de medicina. Diferentemente das gerações anteriores, os alunos do século XXI exigem conectividade, ressonância e inovação em sua educação.¹⁴ Diferentes tecnologias continuam a surgir e novos estudos devem surgir avaliando suas implementações na educação médica e aquisição de conhecimento de modo eficaz e duradouro, dado o vasto conteúdo médico, objetivando diminuir o esforço da memória

de trabalho. Nesse sentido, as diretrizes de desempenho instrucional desempenham papel importante na esquematização para aquisição de conhecimento cognitivo a longo prazo e devem ser utilizadas ao método de ensino, bem como nos novos estudos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na experiência, relata, a estação desenvolvida para o treino de habilidade de Anatomia cardíaca foi exitosa, uma vez que atingiu os objetivos de aprendizagem previstos. O período em sala de aula foi dedicado às propostas de aprendizagem mais ativas, com discussões, resolução de caso e aprofundamento dos conceitos trabalhados na etapa anterior (sala de aula invertida).

Em razão do seu êxito, passou a compor a agenda de atividades curriculares do módulo de Funções Biológicas. Nessa perspectiva, contribuiu significativamente para a consolidação da temática em questão, para a melhoria das práticas do módulo e para a formação dos estudantes.

A estratégia metodológica aqui compartilhada pode ser um caminho promissor para a melhoria do ensino da Anatomia Humana em currículos médicos baseados em competências. A flexibilidade, a diversificação de estratégias pedagógicas e recursos, a personalização e o foco no aluno podem aumentar o engajamento e os níveis de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

1. Singh K, Bharatha A, Sa B, Adams OP, Majumder MAA. Teaching anatomy using an active and engaging learning strategy. *BMC Med Educ.* 2019 May 16;19(1):149. Available from: <https://bmcmmeduc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-019-1590-2>.
2. Iwanaga J, Loukas M, Dumont AS, Tubbs RS. A review of anatomy education during and after the COVID-19 pandemic: revisiting traditional and modern methods to achieve future innovation. *Clin Anat.* 2021;34(1):108–14. Available from: <https://doi.org/10.1002/ca.23655>
3. Costa GBF da, Costa GBF da, Lins CC dos SA. O cadáver no ensino da anatomia humana: uma visão metodológica e bioética. *Rev bras educ med [Internet].* 2012Jul;36(3):369–73. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-55022012000500011>
4. Mendes A, Campos E, Radomski F, Silva H, Sebben I, Mariano L, et al. Uma revisão sobre as principais metodologias de ensino e suas diferenças. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná; 2018.
5. Freitas CM, Freitas CASL, Parente JRF, Vasconcelos MIO, Lima GK, Mesquita KO de, et al.. USO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO NA SAÚDE: ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA. *Trab educ saúde [Internet].* 2015;13:117–30. Available from: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sip00081>
6. Kye B, Han N, Kim E, Park Y, Jo S. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *J Educ Eval Health Prof.* 2021;18:32. Available from: <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.32>
7. Hecht-López Pedro, Larrazábal-Miranda Andrea. Uso de Nuevos Recursos Tecnológicos en la Docencia de un Curso de Anatomía con Orientación Clínica para Estudiantes de Medicina. *Int J Morphol [Internet].* 2018 Sep; 36(3): 821-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022018000300821>.
8. Ribeiro WN, Yamada AT, Benvenuti LA. Case 4/2014 - A 66-Year-Old Man with Acute Myocardial Infarction and Death in Asystole after Primary Coronary Angioplasty. *Arq Bras Cardiol [Internet].* 2014 Sep;103(3):e31–6. Available from: <https://doi.org/10.5935/abc.20140129>
9. Euphrásio PC da S, Hirata D, Fernandes AM de M, Silva RHA da, Matieli JE. Emprego de tecnologias computacionais (Weblab) como suporte às práticas laboratoriais em curso de Medicina. *Rev bras educ med [Internet].* 2023;47(2):e070. Available from: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v47.2-2022-0393>
10. Pereira Júnior GA, Guedes HTV. Simulação em saúde para ensino e avaliação: conceitos

- e práticas. São Carlos: Cubo; 2021.
11. Vieira JE, Akamatsu FE, Jácomo AL. Ensino da anatomia: dissecação em associação com a tecnologia no curso de Medicina. *Rev bras educ med* [Internet]. 2023;47(2):e072. Available from: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v47.2-20220290>
 12. Gomes RR da C, Venturin ME, Schorr G, Zancanaro RB, Centenaro LA, Macedo AB. O desenvolvimento de um modelo didático para facilitar a compreensão dos componentes e das relações anatômicas da orelha média. *Medicina (Ribeirão Preto)* [Internet]. 2022 nov; 55(3):e-195275. Available from: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/195275>
 13. Araújo Júnior JS de, Cardoso LM, Silva AF da, Morais MG de F, Araújo ASPR de, Oliveira TBS de, Costa RR de O, Lucena EE de S. The teaching of human anatomy in the context of medical education: a historical retrospective. *RSD* [Internet]. 2020 Jun;9(7):e958975173. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5173>
 14. Boff TC, Scaramussa AB, Christianetti M, Rossi RC, Silva DT de R e. O uso da tecnologia no ensino da anatomia humana: revisão sistemática da literatura de 2017 a 2020. *Medicina (Ribeirão Preto)* [Internet]. 2020 dez;53(4):447-55. Available from: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/169288>.

Contribuições dos autores

ABGSR: Concepção, escrita e revisão do manuscrito.

ARL: Concepção, escrita e revisão do manuscrito.

RROC: Concepção, escrita e revisão do manuscrito.

EESL: Concepção, escrita e revisão do manuscrito.

Fonte de apoio

Nenhum.

Autor Correspondente:

Eudes Euler de Souza Lucena
eudes.lucena@ufrn.br

Recebido: 20/12/2023

Aprovado: 15/4/2024

Editor: Profa. Dra. Ada Clarice Gastaldi
