

Realidade Aumentada e Realidade Virtual como inovação no curso médico

Augmented Reality and Virtual Reality as innovation in the medical course

Realidad Aumentada y Realidad Virtual como innovación en el curso médico

Vivianne Reis de Castilho Stival¹, Elaine Rossi Ribeiro², Maria Cecilia Da Lozzo
Garbelini³

1 Médica pediatra e neonatologista. Mestre em Ensino nas Ciências da Saúde pelas Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

2 Enfermeira. Doutora em Medicina (Clínica Cirúrgica). Docente do Programa de Mestrado em Ensino nas Ciências da Saúde das Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

3 Bióloga. Doutora em Ciências. Docente do Mestrado em Ensino nas Ciências da Saúde das Faculdades Pequeno Príncipe. Curitiba, Paraná

INTRODUÇÃO

Apesar do ensino da medicina ser um dos mais tradicionais, o conceito de educação médica tem se desenvolvido nos últimos séculos em paralelo à evolução da medicina. Uma reflexão sobre este

processo é extremamente benéfica e esclarecedora, justamente nesta fase caracterizada pelo aumento de escolas médicas e de um profundo questionamento do paradigma curricular vigente na maior parte

Autor de Correspondência:

*Maria Cecilia Da Lozzo Garbelini. E-mail: ceciliagarbelini@hotmail.com

destas instituições¹.

No campo das Ciências da Saúde e, principalmente da medicina, observa-se a necessidade de mudanças considerando que, ainda hoje, o ensino médico tem como alicerce os modelos tradicionais, baseados em conteúdo teórico, enquanto a realidade médica exige dinamismo e desenvoltura na prática².

Nas últimas décadas diversas tecnologias têm surgido com a finalidade de tornar as experiências no mundo digital mais imersivas. Nesse contexto, despontam a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) como tecnologias com amplas possibilidades de interação com a realidade. A RV permite a imersão do usuário em um ambiente 3D levando-o para um novo ambiente criado por computador, enquanto que a RA traz elementos do mundo virtual para o real, incluindo projeções de conteúdos e informações complementares no mundo real³. Com o uso destas tecnologias, como ferramenta de aprendizado, os estudantes da área da saúde podem visualizar detalhes do corpo humano e treinar procedimentos, sem colocar em risco a vida de pacientes reais.

A aplicação da RV e RA no ensino da medicina apresenta diversas possibilidades como no ensino de anatomia, que vem dispensando a necessidade de cadáveres como modelo, o planejamento e simulação cirúrgica e intervenções pouco invasivas, dentre outras⁴.

Por exemplo, como ponto positivo do uso da Realidade Virtual, o tempo necessário para a aprendizagem durante o treinamento de cirurgias laparoscópicas acaba sendo encurtado quando comparado aos métodos tradicionais, além de ser uma tecnologia mais econômica e eficaz em termos de tempo⁵.

MÉTODOS TRADICIONAIS X INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO MÉDICO

A história do ensino da medicina, desde o relatório

de Flexner, se caracteriza pela segmentação do conhecimento, com tendência de especialização, o que leva a uma atenção maior ao aspecto biológico do ser humano em detrimento dos demais aspectos que permeiam o processo saúde-doença. Além disso, se configura ser amplamente sustentada na necessidade de ter um grande referencial teórico para, apenas posteriormente, ser aplicada na vida profissional⁶. De acordo com Paulo Freire, o processo de aprendizagem deve se basear em uma educação libertadora, dialógica, reflexiva, conscientizadora, transformadora e crítica, a fim de que o ato de aprender tenha como ponto de partida a realidade vivenciada pelos estudantes⁷. Depois de verificada a necessidade de mudança, os cursos de medicina passaram a ter foco num projeto pedagógico que objetiva tornar o estudante protagonista na busca pelo aprendizado, enquanto o docente se coloca como um facilitador no processo de ensino-aprendizagem, inserindo a metodologia ativa para o ensino-aprendizagem da medicina⁶.

Pode-se tomar como parâmetro o ensino da anatomia humana, disciplina extremamente importante no curso de medicina, a qual é historicamente uma pedra angular dentro da educação médica, independentemente de nação ou especialidade. As dissecações, com palestras didáticas, compunham a pedagogia predominante antes da revolução tecnológica. Além disso, a anatomia é uma área ampla e que necessita ser revisada e examinada de maneira frequente, no decorrer dos seis anos do curso médico, devido sua relação direta com o ambiente clínico e cirúrgico⁸. O ensino desta disciplina também tem mudado de forma gradual, saindo do método tradicional e iniciando com o uso de metodologias ativas que favorecem o desenvolvimento de competências relacionadas com aptidões, atitudes e comportamentos⁹.

Para que o conhecimento da anatomia se concretize, são aplicados diversos métodos de ensino. O método mais tradicional na área da saúde é estruturado em dois momentos distintos: o primeiro ocorre

na sala de aula, onde são apresentados conceitos e definições dos diferentes sistemas e órgãos do corpo humano, suas características e interrelações; o segundo momento acontece em aulas práticas em laboratórios, utilizando-se peças anatômicas naturais (cadavéricas) e/ou sintéticas que sejam capazes de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem¹⁰. Objetivando contornar as desvantagens do uso de cadáveres (por exemplo: o custo para manutenção, das características morfológicas das peças como cor, consistência, flexibilidade, controle da toxicidade provocada pelos compostos utilizados para a conservação...) as peças cadavéricas estão sendo associadas, ou até substituídas, pela utilização de modelos anatômicos artificiais, tornando-se uma prática comum nos cursos de graduação da área da saúde. Além disso, outras ferramentas como *e-learning*, áudios, vídeos, jogos e realidade tridimensional têm sido empregadas para complementar o ensino da anatomia e colaborar com o aprendizado dos estudantes¹⁰.

Ao longo dos anos, as principais mudanças no ensino da anatomia incluíram a redução das horas de aula e a necessidade de tornar o ambiente de aprendizagem mais significativo^{11,12}. Nos Estados Unidos, por exemplo, o aprendizado da anatomia por meio da dissecação cadavérica, que é o método clássico de aprendizado, não é mais utilizado em alguns centros¹³. Esse método foi aprimorado ou substituído por estratégias mais inovadoras, centradas no estudante, como aprendizagem baseada em problemas, uso de jogos e aprendizagem assistida por computador^{14,8,15}. Algumas escolas, como Harvard, abrangem diferentes abordagens ativas e poucas aulas tradicionais promovendo, por exemplo, tutoriais de PBL e incluindo uma ponte entre palestras e experiência de laboratório para o currículo de anatomia, embora ainda conte com práticas de dissecação¹⁶.

No Brasil, com as mudanças suscitadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), desde 2014, evidenciou-se a necessidade de reformulações

no processo de ensino-aprendizagem da anatomia humana com a adoção de outros recursos que incluem, principalmente, abordagens mais ativas e didáticas¹⁷.

As metodologias ativas de ensino se ajustam às necessidades de cada universidade, estudante e disciplina a lecionar⁹. Nesse sentido, estendem-se desde o uso de peças sintéticas de baixo custo até simulações virtuais, com instrumentais de alta tecnologia¹⁸.

As estratégias pedagógicas aplicadas no período da pandemia da COVID-19 basearam-se no ensino remoto, com a utilização de plataformas digitais de forma síncrona. Este fato acelerou a inserção da tecnologia nesta área, pois plataformas virtuais já haviam sido experienciadas como metodologias alternativas e complementares nos ambientes educacionais em muitas escolas médicas¹⁹. Deste modo, durante o período da pandemia, a RV foi capaz de colaborar, de forma interativa e contextualizada, com a inclusão de pessoas que geograficamente não teriam acesso àqueles conteúdos abordados, devido a restrições quanto à aglomerações caso pertencessem ao grupo de risco. Permitiu-se com a RV a continuidade do treinamento de habilidades técnicas particularmente em especialidades cirúrgicas²⁰.

O emprego de metodologias que utilizam a tecnologia associada ao ambiente tradicional dos laboratórios de anatomia se apresenta, atualmente, como um dos métodos mais eficazes para o aprendizado dos estudantes. Estudos empregando as tecnologias, analisados por Boff em uma revisão sistemática, comprovaram o potencial enriquecedor nas avaliações que atingiram resultados iguais e melhores do que o ensino realizado apenas com as práticas tradicionais²¹. Ainda em relação ao uso das tecnologias no ensino da anatomia, foi evidenciado que os métodos ativos, aliados à tecnologia, foram mais eficazes que o ensino tradicional. Destacaram-se o uso de aplicativos 3D, dissecação virtual, hologramas, simuladores virtuais interativos e ultrassonografia²².

Estudos apontam que as ferramentas tecnológicas atuam como estratégias para facilitar o ensino, permitindo uma prática pedagógica modernizada que oportuniza conciliar aparelhos celulares e computadores, como os meios mais usados²³. Em concordância, autores expõem que é notável que, cada vez mais, as tecnologias digitais participem do cotidiano, influenciando e proporcionando metodologias diferenciadas no processo de ensino e aprendizagem. Esta é a melhor maneira de conexão e, conseqüentemente, de comunicação com os estudantes, uma vez que é a linguagem com que eles têm maior afinidade²⁴. Os meios digitais inseridos na sala de aula podem intensificar a dinâmica da aprendizagem, além de estreitar relações de estudantes e professores, bem como tornar os estudantes membros ativos desse processo²⁵.

Conforme apontado na literatura a RV se define como um ambiente digital, criado computacionalmente, que pode ser experienciado de forma interativa como se fosse real⁴. Por outro lado, a RA é a utilização de software que permite a inserção de objetos reais em um mundo virtual ou a inserção de um objeto virtual em um ambiente real. Já a RV insere o usuário em um universo criado artificialmente, onde as interações e ações deste afetam apenas este universo³, facilitando a interação do usuário com aplicações computacionais, em tempo real, revelando-se como meio tridimensional realista. Em conclusão, a RV pode ser considerada um importante recurso para o treinamento e formação de profissionais da saúde²⁰.

No âmbito educacional, a relevância no uso da RV já existe há certo tempo, pois esse procedimento possibilita ao estudante a impressão de estar presente naquele cenário que lhe é apresentado, além de permitir a manipulação virtual de objetos²⁰.

Estudo realizado com estudantes do primeiro ano da graduação de enfermagem, para verificar se o uso de uma ferramenta de RA melhora o engajamento e aprimora o aprendizado de habilidades clínicas, aponta que a RA, no cenário descrito, pode ser

promissora com um custo relativamente baixo e factível de ser utilizado na maioria das escolas de países economicamente desenvolvidos²⁶.

Outros estudos demonstraram resultados avaliativos positivos, quando houve associação entre programas de computador com as aulas práticas de anatomia, com melhoria do conhecimento teórico dos temas morfológicos aplicados na disciplina^{23,25}. Entretanto, também há relato discordante que aponta que a Realidade Virtual só superou o método tradicional a longo prazo²⁷.

Autores descrevem o uso de aplicativo de realidade mista, específico para a área de saúde, utilizando hologramas de pacientes que permitem ao usuário a completa imersão na experiência holográfica. A projeção de um “paciente” ou de um esqueleto humano permite que o estudante consiga analisar, observar e avaliar o paciente em todos os seus ângulos. Nesses relatos de experiências os autores utilizaram esse recurso para desenvolver habilidades clínicas, raciocínio clínico, definição de diagnóstico e implementação de um plano de cuidado a partir do cenário vivenciado. Os contextos nos quais os estudantes são expostos permitem que as experiências de aprendizagem sejam modificáveis e replicáveis, até que o objetivo educacional seja atingido^{28,29}.

A literatura aponta que RV e RA ainda são tecnologias um tanto desconhecidas, que precisam ser mais comentadas e divulgadas. O incentivo de novos recursos tecnológicos aos estudantes, além de oferecer um ambiente interativo, pode facilitar a aprendizagem educacional³⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação médica precisa rever seus paradigmas e buscar acompanhar o desenvolvimento humano com base no ensino e nas novas tecnologias. O

emprego de metodologias ativas, como estratégia de ensino e aprendizado, que coloca os estudantes no centro do processo de aquisição de conhecimento, e a inserção de novas tecnologias podem aproximar o ensino médico à realidade dos jovens estudantes. Esta associação tem potencial para aumentar o interesse dos estudantes, com aperfeiçoamento das capacidades visuoespaciais nas relações anatômicas, proporcionando um impacto positivo na aprendizagem com o intuito de formar um profissional dotado de técnicas diferenciadas e com visão holística do paciente.

Uma das barreiras a ser vencida é o desconhecimento destas tecnologias. Este obstáculo pode ser vencido pela realização de curso e treinamento destinados aos docentes, tanto para a utilização da RA quanto da RV. Ambas as tecnologias têm várias utilidades no ensino médico, tanto no ambiente clínico quanto no cirúrgico, seja pela visualização das estruturas anatômicas e sistemas, planejamento cirúrgico, simulação cirúrgica, cirurgia pouco invasiva etc. Com o emprego dessas ferramentas tecnológicas pode haver a redução do tempo necessário para aprendizagem, permitindo que as experiências sejam modificáveis e replicáveis até que o objetivo educacional seja atingido.

REFERÊNCIAS

1. Rego S. Os caminhos da educação médica. *Rev Assoc Med Bras* [internet]. 2004 [citado 10 dez 2022];50(3):229-230. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302004000300001&lng=en&nrm=iso.
2. Neves NMBC, Neves FBCS, Bitencourt AGV. O ensino médico no Brasil: origens e transformações. *Gazeta médica da Bahia* [internet]. 2005 [citado 15 dez 2022];75(2):162-168. Disponível em: <http://www.gmbahia.ufba.br/index.php/gmbahia/article/viewFile/362/351>
3. Georgopoulos MM, Campos PK, Azevedo VR, Barbosa JEC. A utilização da realidade aumentada e realidade virtual para o treinamento profissional. *Revista Científica da FAEX* [internet]. 2018 [citado 15 ago 2021];1(14):22-41. Disponível em: <https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucacao/article/view/29/15>
4. Tori R, Hounsell MS. Introdução à realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: Editora SBC [internet]. 2018 [citado 5 dez 2022]. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf
5. Aggarwal R, Ward J, Balasundaram I, Sains P, Athanasiou T, Darzi A. Proving the effectiveness of virtual reality simulation for training in laparoscopic surgery. *Ann Surg* [internet]. 2007 [citado 03 dez 2022];246:771-779. Disponível em: https://journals.lww.com/annalsurgery/Abstract/2007/11000/Proving_the_Effectiveness_of_Virtual_Reality.13.aspx
6. Freitas FRN, Souza ATS, Carvalho NA, Pedrosa JIS. Active methodologies in medicine courses: an integrative review. *RSD*[Internet]. 2020 mai [citado 05 set 2022];9(7):e151973922. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3922>
7. Freire P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra [internet]. 1996 [citado 05 set 2022]. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>
8. Sugand K, Abrahams P, Khurana A. The anatomy of anatomy: a review for its modernization. *Anatomical sciences education* [internet]. 2010 [citado 14 ago 2021];3(2):83-93. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/41762736_The_Anatomy_of_Anatomy_A_Review_for_Its_Modernization/link/5a8d57844585151a1bb55008/download.
9. Dagostin HM, Silva FS, Feitosa EK, Moraes M. Active teaching and learning methodologies in human anatomy: an evidence-based review. *Brazilian Journal of Development* [internet]. 2022 [citado 05 set 2022];8(4):29523-29552. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/46930>.
10. Davis CR, Bates AS, EllisH, Roberts AM. Human anatomy: let the students tell us how to teach. *Anat Sci Educ* [internet]. 2013 [citado 09 set 2022];7(4):262-72. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ase.1424>.

11. Hildebrandt S. Lessons to be learned from the history of anatomical teaching in the United States: the example of the University of Michigan. *Anat Sci Educ* [internet]. 2010 [citado 08 set 2022];3(4):202-212. Disponível em: <<https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ase.166>>.
12. Johnson EO, Charchanti AV, Troipis TG. Modernization of anatomy class: from conceptualization to implementation. A case for integrated multimodal-multidisciplinary teaching. *Anat Sci Educ* [internet]. 2012 [citado 08 set 2022];5(6):354-66, 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22730175/>>.
13. Singh K, Bharatha A, Sa B, Adams OP, Majumder AA. Teaching anatomy using an active and engaging learning strategy. *BMC Med Educ* [internet]. 2019 [citado 08 set 2022];19(149):1-8. Disponível em: <<https://bmcomeduc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-019-1590-4>>.
14. McLachlan JC, Bligh J, Bradley P, Searle J. Teaching anatomy without cadavers. *Med Educ* [internet]. 2004 [citado em 08 set 2022];38(4):418-424. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15025643/>>.
15. Papa V, Vaccarezza M. Teaching anatomy in the XXI century: new aspects and pitfalls. *Scientific World Journal* [internet]. 2013 [citado 08 set 2022];2013:1-5. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3842041/pdf/TSWJ2013-310348.pdf>>.
16. Yiou R, Goodenough D. Applying problem-based learning to the teaching of anatomy: the example of Harvard Medical School. *Surg Radiol Anat* [internet]. 2006 [citado 08 set 2022];28:189-194. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00276-005-0062-z>>.
17. Azer AS, Eizenberg N. Do we need dissection in an integrated problem-based learning medical course? Perceptions of first- and second-year students. *Surgical and Radiologic Anatomy* [internet]. 2007 [citado 08 set 2022];29(2):173-180. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/6488463_Do_we_need_dissection_in_an_integrated_problem_based_learning_medical_course_Perceptions_of_first_and_second_year_students/link/596388afaca2728c1122c200/download>.
18. Souza PMB, Albuquerque JDS, Silva AFM, Sousa EMD, Paiva MDEB. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem no ensino da anatomia humana: uma experiência usando massa de modelar e outras ferramentas de comunicação em um projeto de monitoria. *Brazilian Journal of Development* [internet]. 2020 [citado 09 set 2022];6(6):41834-41843. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/12387>>.
19. Santos AO, Amaral PC, Pires BFM, Rocha GM, Silva HKC. Percepções de estudantes de medicina e profissionais de saúde sobre a capacitação de equipe da atenção primária à saúde no enfrentamento da epidemia da COVID-19. *Revista Brasileira de Extensão Universitária* [internet]. 2020 [citado 08 set 2022];11(2):227-236. Disponível em: <<https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/11528>>.
20. Aguiar BM, Gomes MAM, Lins AJCC, Muniz MTC. Utilização da realidade virtual para o ensino em saúde. *Revista Educação Inclusiva* [internet]. 2021 [citado 09 set 2022];5(1):106-118. Disponível em: <<https://revista.uepb.edu.br/REIN/article/view/325/292>>.
21. Boff TC, Scaramussa AB, Christianetti M, Rossi RC, Silva DTR. O uso da tecnologia no ensino da anatomia humana: revisão sistemática da literatura de 2017 a 2020. *RMRP* [internet]. 2020, dez [citado 14 ago 2022];53(4):447-455. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/169288>>.
22. Carlos LBM, Bastos FS, Bandeira HRF, Claudino LRF, Ferreira MUF, Lameira APN. Metodologias Ativas no Ensino e Aprendizagem de Anatomia Humana: Uma Revisão Integrativa. *Brazilian Journal of Development* [internet]. 2021 [citado 09 set 2022];7(9):90030-90047. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/36016>>.
23. Brito S, Barros C, Sá M, Foureaux G, Leite CA, Guerra L et al. Percepção de alunos quanto ao uso dos Mapas Conceituais como estratégia facilitadora para a aprendizagem da Anatomia Humana. *Revista Espacios* [internet]. 2017 [citado 08 set 2022];38(20). Disponível em: <<https://revistaespacios.com/a17v38n20/a17v38n20p26.pdf>>.
24. Colares MAM, Mello JM, Vidotti AP, Sant'ana DMG. Metodologia de ensino de anatomia humana: estratégias para diminuir as dificuldades e proporcionar um melhor processo de ensino-aprendizagem. *Arquivos do MUDI* [internet]. 2019 [citado 07 out 2022];23(3):140-160. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51527/751375149145>>.

25. Santos SLF, Alves HHS, Fonteles MMF, Barros KBNT. Estratégias facilitadoras no processo ensino-aprendizagem em anatomia humana. Rev Expr Cató. [internet]. 2018 [citado 09 set 2022];7(2):58-61. Disponível em: <<http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/rec/article/view/2511>>.

26. Garret BM. Augmented Reality M-Learning to Enhance Nursing Skills Acquisition in the Clinical Skills Laboratory. Interactive technology and smart education [internet]. 2015 [citado 25 set 2022];12(4):298-314. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/284224432_Augmented_reality_mlearning_to_enhance_nursing_skills_acquisition_in_the_clinical_skills_laboratory>. Acesso em: 25 set. 2022.

27. Wang C, Daniel BK, Asil M, Khwaounjoo P, Cakmak YO. A Randomised Control Trial and Comparative Analysis of Multi-Dimensional Learning Tools in Anatomy. Sci Rep [internet]. 2020 [citado 08 set 2022]; 10(1):6120. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7145854/>>.

28. Collins E, Ditzel L. Holograms enhance student learning. Kai Tiaki Nursing [internet]. 2018, nov [citado 25 set 2022];24(10):1-3. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/329718090_Holograms_enhance_student_learning>.

29. Madden K, Carstensen C. Augmented reality in nursing education. Kai Tiaki Nursing [internet]. 2019, jun [citado em 25 set 2022];25(5):28-29. Disponível em: <<https://www.sit.ac.nz/Campus/MAINZ-Christchurch/ArtMID/7260/ArticleID/230/Augmented-Reality-in-Nursing-Education?subject=Creative-Industries>>. Acesso em 25 set. 2022.

30. Venâncio DC, Bittencourt RG. O uso de simuladores tecnológicos em disciplinas de anatomia. Trabalho de conclusão de curso de pós-graduação. Repositório Instituto Federal de Santa Catarina [internet]. 2020 [citado 15 ago 2022]. Disponível em:<<https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/2153>>.

DATA DE SUBMISSÃO: 22/2/23 | DATA DE ACEITE: 13/3/23

