

O USO DE SIMULADORES TECNOLÓGICOS NA DISCIPLINA DE ANATOMIA HUMANA

Denise Corrêa Martins Venâncio 

Especialista em Tecnologias para Educação Profissional pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – denisevenancio01@hotmail.com

Edivaldo Lubavem Pereira 

Mestre em Educação, Comunicação e Tecnologia pelo Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade do Estado de Santa Catarina – edivaldolubavem@hotmail.com

Rogério Gonçalves Bittencourt 

Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – CERFEaD Florianópolis – rogerio.bittencourt@ifsc.edu.br

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi identificar a percepção dos professores de Anatomia Humana, de instituições de ensino superior do estado de Santa Catarina, sobre a dinâmica das aulas, sobretudo quanto ao uso de simuladores tecnológicos. Nesse contexto, debateu-se sobre os referenciais do Ensino Prático da Anatomia Humana no Ensino Superior e da Realidade Virtual como Metodologia ao Ensino da Anatomia. O caminho metodológico escolhido segue as características da abordagem qualitativa. Ao todo, seis docentes participaram do estudo, respondendo a um questionário semiestruturado. Dois deles afirmaram não conhecer a tecnologia por simuladores de anatomia humana. Os que conhecem afirmaram ser uma excelente ferramenta de apoio aos estudos, mas não substitutos dos cadáveres humanos. Esta pesquisa se mostrou como contribuinte ao tema abordado, pois estimulou os professores pesquisados a pensar sobre a utilização de estratégias de ensino inovadoras em suas aulas práticas de anatomia humana.

Palavras-chave: Anatomia; Simuladores; Realidade Virtual; Ensino.

THE USE OF TECHNOLOGICAL SIMULATORS IN THE SUBJECT OF HUMAN ANATOMY

Abstract: The objective of this research was to identify the perception of teachers of Human Anatomy, from higher education institutions in the state of Santa Catarina, about the dynamics of classes, especially regarding the use of technological simulators. In this context, the references of the Practical Teaching of Human Anatomy in Higher Education and the Virtual Reality as a Methodology for Teaching Anatomy were debated. The chosen methodological path follows the characteristics of the qualitative approach. In all, six professors participated in the study, answering a semi-structured questionnaire. Two of them claimed not to know the technology for human anatomy simulators. Those in the know said that it is an excellent tool to support studies, but not a substitute for human cadavers. This research proved to be a contributor to the topic addressed, as it encouraged the researched teachers to think about the use of innovative teaching strategies in their practical human anatomy classes.

Keywords: Anatomy; simulators; Virtual Reality; Teaching.

Introdução

A indústria de jogos tem sido a principal protagonista em investimentos de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias para Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA). A RV e a RA são tecnologias que surgiram no século passado com inúmeras possibilidades, mas que somente nos últimos anos, com o avanço de suas técnicas e atualizações de hardwares de processamento gráfico, passaram de um estado de geração de conceitos e estudos acadêmicos para o uso efetivo das tecnologias em produtos comerciais.

Assim, essas tecnologias vêm cada vez mais ganhando espaço no mercado e na área educacional, deixando de ser apenas uma interatividade, para um recurso tecnológico provedor do conhecimento. Estão sendo aplicadas em muitas áreas, por exemplo, no campo da medicina, como em cirurgias e tratamentos de estresse, em aplicações para arquitetura, na área educacional através de simuladores, na área do entretenimento através de jogos, entre outras ([DIHL et al., 2018](#)).

[Carvalho \(2012\)](#) descreve que a Realidade Virtual é uma ferramenta que busca usar a simulação de uma situação real e a transformar em uma situação igual, que pode ser feita virtualmente, reproduzida através das tecnologias da informática, tendo por finalidade facilitar o treinamento e a aprendizagem. Dentre os simuladores existem os que usam apenas o computador (programas de computador) e os que usam acessórios, como os hápticos e outros hardwares.

Com esse avanço da tecnologia, proporcionou-se ao ensino da anatomia humana práticas que pudessem ser aprendidas com o uso de simuladores. A anatomia humana é uma ciência essencial para os profissionais da saúde, inclusa nas disciplinas básicas do currículo escolar, a fim de proporcionar um entendimento completo das estruturas morfológicas e sua relação espacial ([OLIVEIRA et al., 2013](#)).

Historicamente, define-se que o estudo da anatomia é realizado com uso de cadáveres, contudo, existem algumas desvantagens dessa prática, como o alto custo para manutenção das peças, a dificuldade no armazenamento de maneira adequada, quantidade insuficiente de peças em razão da dificuldade na sua aquisição e demanda crescente, a degradação causada pelo manuseio constante das peças e o uso de produtos químicos tóxicos para a conservação ([COCCE et al., 2017](#)).

[Silva et al. \(2016, p. 157\)](#) descrevem que “diante da dificuldade de aquisição de novos cadáveres humanos atualmente, a conservação dos cadáveres existentes se reveste em um ponto crucial no ensino da Anatomia”.

Nesse contexto buscou-se com essa pesquisa responder o seguinte problema: Qual a percepção dos professores que lecionam a disciplina de Anatomia Humana sobre a utilização de simuladores tecnológicos em substituição aos cadáveres nas aulas práticas?

Desta forma, o objetivo da pesquisa foi identificar a percepção dos professores de Anatomia Humana, de instituições de ensino superior do estado de Santa Catarina, sobre a dinâmica das aulas, sobretudo quanto ao uso de simuladores tecnológicos.

Fundamentação Teórica

Ensino prático da Anatomia Humana no Ensino Superior

A Anatomia é considerada um dos estudos mais antigos da humanidade, sua origem se iniciou por cerca de cinco milênios antes de Cristo, utilizada pelos egípcios, onde desenvolveram técnicas de conservação dos corpos e simples intervenções cirúrgicas. Na Grécia, Hipócrates, ficou conhecido como o pai da medicina por realizar dissecação de corpos, buscando compreender os mistérios da vida ([CÂMARA, 2014](#)).

[Andrade Filho e Pereira \(2015\)](#) descrevem que é imprescindível aos profissionais das áreas da saúde e ciências biológicas ter o conhecimento e estudar a Anatomia Humana, tornando indispensável para ter um bom exercício de sua profissão.

No Brasil, as Universidades são amparadas em possuir para os seus estudos científicos a aquisição de cadáveres, conforme rege a lei nº 8.501, de 30 de novembro de 1992, que “dispõe sobre a utilização de cadáver não reclamado, para fins de estudos ou pesquisas científicas e dá outras providências” ([BRASIL, 1992](#)).

Atualmente muitas Universidades vêm sofrendo com a falta de recebimento de corpos para esse fim. Como alternativa para sanar essa deficiência, optam por efetuar campanhas de doação voluntária entre as comunidades. Essa opção de doação voluntária é ofertada conforme prevê a lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, em seu artigo 14, que “é válida, com

objetivo científico, ou altruístico, a disposição gratuita do próprio corpo, no todo ou em parte, para depois da morte” ([BRASIL, 2002](#)).

[Friedrich \(2019\)](#) ressalta que o tempo de vida útil do cadáver depende das práticas de manipulação realizadas, por isso, é caracterizada como indeterminado. Pois depende do seu tempo de utilização, assim os corpos deixam de ser úteis para alguns estudos (as veias podem se deteriorar, por exemplo) após um tempo excessivo de uso. Apenas quando chegam a este ponto é que passa a ser necessário o descarte. Normalmente ocorre o descarte por meio de incineração, com a solicitação de empresa conveniada especializada em realizar esse serviço.

[Silva et al. \(2016\)](#) descrevem, por meio do estudo realizado com docentes de anatomia, que alguns destes pesquisados que utilizam a formolização estão insatisfeitos e uma boa parte pretende mudar tal método de conservação de cadáver, sendo a glicerinação o método mais almejado. Desejam substituir esse método por conta da insalubridade do formol, pois o uso do formaldeído é prejudicial à saúde, em que os principais afetados são os docentes, pesquisadores e técnicos de laboratórios, ou seja, os que estão em contato por longos períodos.

Diante desse contexto, atualmente é fato que vem crescendo a oferta de materiais didáticos artificiais e virtuais, com o intuito de substituir os cadáveres humanos. No entanto, o material cadavérico ainda se impõem ao sintético, pois é comum possuir variações no corpo humano, o que se torna impossível de ser reproduzido por outro material didático que venha excluir o cadáver ([CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM, 2007](#)).

A Realidade Virtual como Metodologia ao ensino da Anatomia

A interface em Realidade Virtual (RV), segundo [Costa e Ribeiro \(2009\)](#), envolve um controle tridimensional extremamente interativo aos processos computacionais. O usuário dessa realidade entra no espaço virtual das aplicações e visualiza, manipula e explora os dados da aplicação em tempo real, através dos seus sentidos, especialmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo.

[Ferreira \(2014\)](#) afirma que a Realidade Aumentada é um mundo de possibilidades e suas aplicações são imensas, sendo o único limite a imaginação. Para o autor, esta tecnologia surgiu aliada à indústria e com ela se desenvolveu significativamente. Nos dias de hoje,

encontramos a RV em quase todas as áreas, desde saúde ao entretenimento, além de áreas diversas como o design, educação e arquitetura.

Neste contexto surge o uso de simuladores tecnológicos. O marco inicial do uso dos simuladores ocorreu em 1962, nos Estados Unidos, por Morton Heilig em sua invenção intitulada Sensoram, que foi a primeira série de vídeos de realidade virtual ([BURDEA; COIFFET, 2017](#)). Estes simuladores eram artefatos considerados bastante simples, o qual eram compostos por um painel de controle construído sobre uma plataforma móvel, que se movimentava de acordo com os procedimentos de seus usuários ([COSTA; KAYATT; BOGONI, 2018](#)).

Logo após esse período, por volta dos anos 1966, Ivan Sutherland ficou conhecido como o responsável em aprimorar o simulador, produzindo efeitos de animações, com simulações de voo rasos usados para treinar pilotos. Os primeiros geradores de cena gráfica foram produzidos por Evans e Sutherland que podiam exibir cenas simples de apenas 200-400 polígonos ([BURDEA; COIFFET, 2017](#)).

A partir desta experiência, outras se sucederam, criando e testando diferentes tipos de dispositivos e tecnologias de interface. Nos anos 90, houve a expansão da comercialização de grandes empresas de dispositivos como, rastreadores de posição, equipamentos de som, capacetes e luvas de diferentes modelos, além de hardware e software específicos. Intensificando-se até os dias de hoje, proporcionando acesso a um grande número de pessoas o conteúdo tridimensional-3D em suas próprias casas ([COSTA; KAYATT; BOGONI, 2018](#)).

[Lunce \(2006\)](#) destaca que a simulação educacional é baseada em um modelo interno de um sistema do mundo real ou fenômenos em que alguns elementos foram simplificados ou transformados para facilitar a aprendizagem.

[Zhang et al. \(2019\)](#) destacam que com a expansão da educação médica e a reprodução de peças anatômicas humanas, assim como as limitações de tempo e lugar para o treinamento anatômico, a qualidade do ensino de anatomia tem sido seriamente afetada. Surge, então, a necessidade do ensino de anatomia, através do uso de tecnologia, da realidade virtual (VR) para construir um sistema de ensino de anatomia virtual, baseado no conjunto de dados chinês “*Chinese Visible Human*” (CVH), o qual poderia fornecer recursos de ensino reais e reutilizáveis para o ensino da anatomia. Além do ensino tradicional, os sistemas de ensino de

anatomia virtual têm vantagens de observação de peças com múltiplos níveis e angulação e anatomia virtual não destrutiva, entre outras. Aliviando a pressão sobre o ensino anatômico. Até certo ponto, ele pode substituir a tradicional metodologia de ensino.

Desde 2017 o Ministério da Educação (MEC) autorizou aos novos cursos de medicina iniciar o ano letivo com tecnologia de simulação anatômica que eliminam o uso de cadáveres para aulas práticas ([MTI TECNOLOGIA, 2017](#)).

[Marques \(2018\)](#) afirma que essa tecnologia tem diversos benefícios, um deles é o conforto no estudo dos casos, sem a preocupação e a burocracia do uso de peças anatômicas humanas reais, o que para algumas instituições de ensino, é uma grande dificuldade a aquisição de determinados materiais, limitando o ensino e dificultando a excelência dos cursos na área de saúde. Os bonecos de anatomia se apresentam das mais diversas características, podendo eles ter fisionomia masculina ou feminina, aspecto de criança ou de adulto, articulados ou totalmente simples. Alguns ainda possuem os órgãos soltos, alguns com peças que têm a possibilidade de montagem de corpo inteiro ou de partes deles. O fato é que as aulas ganharam excelentes reforços para o desenvolvimento dos nossos futuros profissionais. Mas a tecnologia não termina por aí, pois ainda, “dissecando” os bonecos têm contribuições para a educação, pode-se observar que muitos são considerados “robôs de anatomia”, verdadeiros simuladores das atividades fisiológicas.

Procedimentos Metodológicos

O estudo quanto à sua natureza classifica-se por pesquisa aplicada. Caracteriza-se desta forma por ter a finalidade de buscar soluções e entender os problemas humanos ([ZANELLA, 2013](#)).

Em relação a forma de abordar o problema, a pesquisa se caracteriza como qualitativa. Nesta pesquisa existe a preocupação do pesquisador com o aprofundamento da compreensão do grupo social estudado ([GOLDENBERG, 2004](#)).

Quanto aos objetivos, classifica-se como pesquisa descritiva. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo obter uma série de informações sobre o que deseja pesquisar e pretende descrever profundamente os fatos e fenômenos da realidade estudada ([TRIVIÑOS, 2008](#)).

A pesquisa tem como procedimento técnico o cunho bibliográfico e a coleta de dados foi realizada por meio da pesquisa de campo. Nesse sentido, o instrumento utilizado para coleta dos dados em campo foi o questionário. Segundo [Andrade \(2010\)](#), p. 134, “o questionário é um conjunto de perguntas que o informante responde, sem a necessidade da presença do pesquisador”. As perguntas do instrumento foram semiestruturadas em formato aberto.

A pesquisa foi desenvolvida com docentes das disciplinas de anatomia humana de instituições de ensino superior de Santa Catarina, de cursos distintos de Medicina, Odontologia, Ciências Biológicas e Fonoaudiologia. Os sujeitos foram informados sobre os procedimentos e participaram aqueles que se sentiram à vontade para contribuir com a proposta. Por se tratar de uma pesquisa de abordagem qualitativa, a seleção dos participantes foi delimitada com amostragem não probabilística intencional.

O desenvolvimento da pesquisa foi entre os meses de agosto à novembro do ano de 2020. O caminho metodológico foi realizado em função do contexto de pandemia enfrentado pelo novo coronavírus e todos os cuidados na pesquisa de campo foram tomados, salvaguardando os sujeitos envolvidos.

Resultados e Discussões

Dentre os 10 docentes, de 03 entidades educacionais de ensino superior do estado de Santa Catarina, convidados a responder o questionário semiestruturado, seis se dispuseram a responder.

Dentre os docentes pesquisados, dois deles afirmaram não conhecer a tecnologia por simuladores de anatomia humana. Os que conhecem afirmaram ser uma excelente ferramenta como recurso de apoio aos estudos, mas não substitutos dos cadáveres humanos, apenas em caso de indisponibilidade desse material.

A seguir, por meio das transcrições das entrevistas com os docentes, é possível observar como estes percebem o uso dos simuladores tecnológicos.

Docente 1: “Conheço. São excelentes e acredito que agregam muito ao ensino, acho que o que deveria substituir os cadáveres é o ensino de Anatomia Palpatória e os simuladores seriam um apoio excelente”.

Docente 3: “Já vi, mas nunca me interessei em conhecer melhor porque tenho a certeza que NADA substitui as peças naturais. Só teria interesse em conhecer caso não tivesse opção alguma de peças naturais”.

Docente 4: “Os pontos positivos são: o acesso, já que não precisa se deslocar até o laboratório e a facilidade de observação das estruturas menores que muitas vezes ficam comprometidas pela dissecação ou danificadas com o formol. Os pontos negativos é que não há manuseio e não substitui a realidade das peças”.

Docente 5: “Acredito que seria coadjuvante no ensino e não sendo substituído por uma análise e estudos em cadáveres”.

Questionou-se, na tentativa de identificar preferência por uso de simuladores tecnológicos, sobre a forma tradicional do ensino prático de anatomia, por meio do uso de cadáveres, como elemento de desconforto em sala que viesse atrapalhar o aprendizado. Os docentes reforçaram a importância do uso de cadáveres, afirmando que raramente há algum desconforto. Ainda, colocaram que o momento das aulas práticas no laboratório é muito aguardado entre os alunos e que estes geralmente possuem total atenção.

Na discussão entre a adoção de novas tecnologias e o ensino tradicional, a condição física das peças anatômicas e a quantidade disponível em laboratório para as aulas são pontos importantes para o sucesso no ensino de anatomia. Este apontamento esteve presente na pesquisa e para a realidade estudada, nas instituições de ensino superior do estado de Santa Catarina, os docentes afirmaram não ter problemas com quantidades. Para eles, a demanda disponível atende às necessidades, além de possuírem estado adequado para as práticas. Reconhecem que algumas peças estão com as dissecações demasiadas, mas ainda sendo satisfatórias para o processo de ensino e aprendizagem prático.

As externalidades são sempre norteadoras e propulsoras das adequações metodológicas. Sobre essa pauta, no momento vivenciado da pandemia do novo coronavírus, sendo necessário a adequação das aulas presenciais para o formato remoto como exigência do Ministério da Educação (MEC), os simuladores tecnológicos ganharam visibilidade nos espaços formais de ensino.

Os docentes de anatomia que participaram da pesquisa, em sua maioria, responderam que necessitaram se adequar, apresentando suas aulas no formato das plataformas virtuais,

com aulas assíncronas e síncronas, e as práticas ocorreram no laboratório, mas com número reduzido de alunos. Dentre eles, uma docente afirmou que utilizou os simuladores tecnológicos como estratégia metodológica e que seus resultados foram satisfatórios, indo além do que se esperava.

Considerações Finais

Mesmo diante da evolução tecnológica, pode-se verificar com esta pesquisa que existem docentes universitários que ainda desconhecem os simuladores tecnológicos e alguns afirmam que a tecnologia não substitui o ensino por meio de cadáveres humanos, mesmo com os pontos negativos à saúde destes trabalhadores em função da conservação das peças anatômicas.

Aos que puderam experimentar o simulador de anatomia humana, utilizados neste período de isolamento social, onde necessitaram estar longe do laboratório de anatomia, obtiveram uma experiência satisfatória e o recomendam como um complemento ou substituto das peças e cadáveres humanos. Isso representa, portanto, um aspecto perceptivo positivo e suscita a necessidade do estímulo ao contato maior desses docentes com a tecnologia dos simuladores.

Esta pesquisa se mostrou como contribuinte ao tema abordado, pois estimulou os professores pesquisados a pensar sobre a utilização de estratégias de ensino inovadoras em suas aulas práticas de anatomia humana.

Sugere-se, a partir deste estudo, o desenvolvimento de pesquisas complementares sobre a percepção dos sujeitos em formação, ou seja, os estudantes da disciplina anatomia humana sobre o uso destes simuladores tecnológicos. Afinal, serão eles os beneficiários desse processo de ensino aprendizagem e que irão aplicar o conhecimento em sua prática profissional.

Referências

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ANDRADE FILHO, Eládio Pessoa de; PEREIRA, Francisco Carlos Ferreira. **Anatomia geral**. Sobral, CE: INTA, 2015.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm. Acesso em: 28 ago. 2020.

BRASIL. **Lei nº 8.501, de 30 de novembro de 1992.** Dispõe sobre a utilização de cadáver não reclamado, para fins de estudos ou pesquisas científicas e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8501.htm. Acesso em: 28 ago. 2020.

BURDEA, Grigore C; COIFFET, Philippe. **Virtual reality technology.** 2nd. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2017. *E-book*. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=hMQ8DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 16 out. 2020.

CARVALHO, Jânio Araruna. Oftalmologia e realidade virtual. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 1, p. 40-47, jan./fev. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-72802012000100008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbof/v71n1/08.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2020.

CÂMARA, Michele. **Anatomia e Fisiologia Humana:** técnico em enfermagem. Bahia: Instituto Formação, 2014.

COCCE, Ana Luiza Remanose *et al.* O ensino da anatomia nas escolas de enfermagem: um estudo descritivo. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 24, n. 4, p. 08-13, dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.24.4.2017.818>. Disponível em: <http://www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/818>. Acesso em: 28 ago. 2020.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (Rio de Janeiro). **Parecer nº4/2007.** Rio de Janeiro: COFEN, 04 abr. 2007. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2012/03/PARECER%2004_2007%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20cad%C3%A1veres%20nas%20aulas%20pr%C3%A1ticas%20de%20enfermagem_0.PDF. Acesso em: 29 out. 2020.

COSTA, Rosa Maria; RIBEIRO, Marcos Wagner (org.). **Aplicações de realidade virtual e aumentada:** livro do pré-simpósio: XI Symposium on Virtual and Augmented Reality. Porto Alegre: SBC, 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/578635/1/Proci09.00206.pdf>. Acesso em: 27 out. 2020.

COSTA, Rosa Maria; KAYATT, Pedro; BOGONI, Tales. Hardware. *In:* TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (orgs.). **Introdução a realidade virtual e aumentada.** Porto Alegre: SBC, 2018. cap. 5, p. 112-139. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf. Acesso em: 20 set. 2020.

DIHL, Leandro *et al.* Processamento Gráfico. *In:* TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (orgs.). **Introdução a realidade virtual e aumentada.** Porto Alegre: SBC, 2018. cap. 12, p. 295-394. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2018_livroRVA.pdf. Acesso em: 20 set. 2020.

FERREIRA, Joana Rita Santos. **Realidade aumentada:** conceito, tecnologia e aplicações: estudo exploratório. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) - Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2014. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/5907/1/3930_7645.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

FRIEDRICH, Claudine Freiberger. 15 fatos sobre cadáveres que você nem fazia ideia que eram reais. **Revista Arco**, Santa Maria, 15 out. 2019. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/15-fatos-sobre-cadaveres-que-voce-nem-fazia-ideia-que-eram-reais/>. Acesso em: 9 out. 2020.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004. Disponível em: <https://www.ufjf.br/labesc/files/2012/03/A-Arte-de-Pesquisar-Mirian-Goldenberg.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

LUNCE, Les. Simulations: Bringing the benefits of situated learning to the traditional classroom. **Journal of Applied Educational Technology**, v. 3, n. 1, p. 37-44, Spring/Summer, 2006. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.93.8969&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 26 out. 2020.

MARQUES, Veruska. Transformação digital no ensino em saúde: simuladores de anatomia. *In*: **ENG. Blog Tecnológico**. São Paulo, 05 jun. 2018. Disponível em: <https://www.eng.com.br/artigo.cfm?id=6200&post=transformacao-digital-no-ensino-em-sa%C3%BAde:-simuladores-de-anatomia>. Acesso em: 3 nov. 2020.

MTI TECNOLOGIA. **Simulador 3D de anatomia garante autorização do MEC para sete novos cursos de medicina no País**. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.mtitecnologia.com.br/simulador-3d-de-anatomia-garante-autorizacao-do-mec-para-sete-novos-cursos-de-medicina-no-pais/>. Acesso em: 15 out. 2020.

OLIVEIRA, Ítalo Martins de *et al.* Análise de peças anatômicas preservadas com resina de poliéster para estudo em anatomia humana. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v.40, n.1, p. 76-80, jan./fev. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912013000100014>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912013000100014&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 28 ago. 2020.

SILVA, Guilherme Rodrigues da *et al.* Métodos de conservação de cadáveres humanos utilizados nas faculdades de medicina do Brasil. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 95, n. 4, p. 156-161, 30 dez. 2016. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/120651>. Acesso em: 28 ago. 2020.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2008.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia da pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.

ZHANG, Xiaoqin *et al.* Modeling and simulation of an anatomy teaching system. **Computação Visual para a Indústria, Biomedicina e Arte**, v. 2, n. 8, p. 1-8, ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42492-019-0019-4>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334907612_Modeling_and_simulation_of_an_anatomy_teaching_system. Acesso em: 29 out. 2020.