

## Artigo Original

# Aulas Remotas em Estúdio de Design e Aprendizado Imersivo: uma revisão sistemática de escopo

*Design studio remote classes and immersive learning: a Systematic Scope Review*

*Clases remotas en estudio de diseño y aprendizaje inmersivo: una Revisión Sistemática de Alcance*

Autores:

Elisabete Nanami Dulce Egli Esteves Kodama — [elisabetekodama@usp.br](mailto:elisabetekodama@usp.br)

Cristiane Aun Bertoldi — [craun@usp.br](mailto:craun@usp.br)

## Resumo

Com a pandemia de covid-19, muitas universidades migraram para o ensino remoto. A pedagogia de estúdio de Design deparou-se com limitações das ferramentas digitais que não proporcionavam a mesma experiência de tangibilidade, espacialidade e presença de um estúdio físico, por isso, alguns docentes recorreram às mídias imersivas como alternativa. Para mapear essas adaptações pedagógicas, realizou-se uma Revisão Sistemática de Escopo, na qual foram selecionados 15 artigos do total de 182 encontrados, e foi feito um relatório descritivo que pode contribuir com a metassíntese posterior e com futuras pesquisas sobre os temas identificados.

**Palavras-chave:** Ensino de Design; Pedagogia de Estúdio de Design; Tecnologias Imersivas; Revisão Sistemática de Escopo; Ensino Remoto.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v23iEspecial.705>

## Abstract

Many universities have migrated to remote teaching due to the COVID-19 pandemic. Design studio pedagogy was faced with limitations of digital tools that did not provide the same experience of tangibility, spatiality and presence as a physical studio; therefore, some teachers resorted to immersive media as an alternative. In order to map these pedagogical adaptations, a Scoping Review was carried out, in which 15 articles were selected from a total of 182 found, and a descriptive report was prepared that can contribute to both the subsequent meta-synthesis and future research on the identified themes.

**Keywords:** Design Education; Design Studio Pedagogy; Immersive Technologies; Systematic Scoping Review; Remote Teaching.

## Resumen

Con la pandemia de covid-19, muchas universidades han migrado al aprendizaje remoto. La pedagogía del estudio de diseño se enfrentó a las limitaciones de las herramientas digitales que no proporcionaban la misma experiencia de tangibilidad, espacialidad y presencia que un estudio físico; por lo tanto algunos profesores recurrieron a los medios inmersivos como alternativa. Con el fin de mapear estas adaptaciones pedagógicas, se realizó una Revisión Sistemática de Alcance, en la que se seleccionaron 15 artículos del total de 182 encontrados, y se realizó un informe descriptivo que puede contribuir a la posterior metasíntesis y a futuras investigaciones sobre los temas identificados.

**Keywords:** Enseñanza del Diseño; Pedagogía del Estudio de Diseño; Tecnologías Inmersivas; Revisión Sistemática del Alcance; Enseñanza a Distancia.

## Introdução

Clark definiu método de ensino como “a inclusão de uma das várias representações possíveis de um processo ou estratégia cognitiva necessária para a aprendizagem que os alunos não providenciam ou

não conseguem prover por si mesmos” (CLARK, 1994a, p. 26; tradução própria)<sup>1</sup>; as mídias são o suporte ou veículo por onde se dissemina a informação, sendo necessário diferenciar os métodos de ensino dos meios (mídias e recursos pedagógicos), pois esse equívoco pode levar à atribuição errônea de resultados da aprendizagem às mídias utilizadas (CLARK, 1983b).

No mesmo sentido, Bates (2017) afirma que métodos de ensino e teorias de aprendizagem não são definidos pelo uso das mídias de suporte e, principalmente, quando assumem o papel das atuais tecnologias. Isso sugere que o docente deve escolher a estratégia de ensino e de aprendizagem primeiramente e, depois, a tecnologia mais adequada. No entanto, durante a pandemia, a transposição para o ensino remoto foi uma imposição devido à emergência, e os docentes tiveram que ajustar o método e encontrar novos meios dentro de um leque de possibilidades digitais para que a combinação fosse a mais adequada.

O método pedagógico predominante no Design é o modelo de aprendizado de projetos em estúdio. Uma das ferramentas tecnológicas identificadas por Maher, Simoff e Cicognani (2000) para o modelo pedagógico de estúdio virtual é o uso de ambientes de realidade virtual, aumentada e mista na educação de projetos. Sendo assim, foi identificada a necessidade de mapear de que maneira essa transição ocorreu em aulas de projeto que utilizaram como meio as tecnologias imersivas. Para tanto, foi realizada uma Revisão Sistemática de Escopo (RSE), cujo objetivo principal era responder à seguinte questão: Quais as principais adaptações pedagógicas podem ser percebidas por professores e alunos de Design sobre as aulas de projeto em estúdio com aprendizado imersivo durante o ensino remoto na pandemia de covid-19?

Após delimitar o escopo, as estratégias de busca e definir o protocolo da revisão, foram encontrados 182 estudos. Depois da triagem, o resultado obtido foi uma amostra de 15 artigos. Como resultado foi

---

<sup>1</sup> No original, em inglês: “Method is the inclusion of one of a number of possible representations of a cognitive process or strategy that is necessary for learning, but which students cannot or will not provide for themselves”.

construído um relatório descritivo dos principais aspectos encontrados nestes dados.

## I. Fundamentação teórica

### I.1. Pedagogia de estúdio e impactos do ensino remoto

O ensino de Design é principalmente voltado a atividades práticas: aprendizado experiencial também conhecido por “aprender fazendo” (SCHÖN, 2000; BATES, 2017). A estratégia de ensino mais utilizada na área é a de “pedagogia de estúdio”, “modelo de estúdio” ou “aprendizagem em estúdio” (Schön, 2000; Crowther, 2013; Fleischmann, 2020; Hardman, 2022). Geralmente, o estúdio é um ambiente físico com mesas amplas e acesso a muitos materiais e ferramentas, cuja atmosfera informal tem o propósito de prover o máximo de liberdade criativa aos alunos. Também é um espaço onde se pratica uma abordagem dialógica frequente tanto entre os alunos como entre professores e alunos. Segundo esses autores supracitados, o estúdio pode simular a própria profissão do designer ou do arquiteto, sendo que a base do método visa três tipos de aprendizagem: (i) sobre Design; (ii) sobre criação ou concepção de projetos; (iii) sobre como se tornar um profissional (arquiteto ou designer). Portanto, é possível depreender que a interação social, a liberdade criativa, o uso de um amplo espaço apropriado para conceber projetos e a simulação da atividade profissional seriam as principais características deste modelo pedagógico.

Para Evans e Söderlund (2021), a pandemia impactou diretamente no modelo da pedagogia de estúdio, pois este estava tradicionalmente vinculado aos estúdios físicos. Hui *et al.* (2020) acreditam que a avaliação crítica, ou arguição de projeto (originalmente em inglês, “crit”), a colaboração entre colegas, os formatos de apresentação de trabalhos e as revisões de protótipos e de projetos foram as partes mais prejudicadas durante o ensino remoto. Wu *et al.* (2021) complementam que ainda havia as problemáticas mais comuns a todas as áreas da educação com o ensino remoto, tais como: diminuição da atenção dos alunos, baixa autorregulação, baixa proatividade e dificuldade de cognição e organização de ideias.

## 1.2. Conceitos de tecnologia imersiva

De acordo com Ahmad, Sosa e Musfy (2020, p. 166), a Realidade Virtual (RV) “simula uma experiência imersiva tridimensional e permite que o usuário controle, navegue e se mova em um ambiente digital” (tradução própria)<sup>2</sup>. Ou seja, o usuário tem a experiência de estar presente e de interagir em um ambiente digital 3D como se estivesse em outra realidade. Huang e Liu (2022) definem Realidade Aumentada (RA) como uma orientação visual integrada ao ambiente real com interação com o usuário e que proporciona sensação de presença daquele objeto no mesmo ambiente; a Realidade Mista (RM) é entendida como uma combinação de ambas.

## 2. Método

Este estudo foi realizado por meio da “Revisão Sistemática de Escopo” (RSE), que, segundo Soares (2021), consiste em mapear a literatura com o intuito de evidenciar lacunas em pesquisas e tendências científicas, assim como também pode esclarecer os problemas, os conceitos, o uso de metodologias e de políticas, fornecendo uma visão ampla de um tópico.

A RSE pouco se difere de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) convencional, com exceção de duas principais fases: a RSE não precisa avaliar os estudos por um filtro de qualidade e/ou de viés, e dispensa a meta-análise e/ou metassíntese. “Os resultados podem ser apresentados como um ‘mapa’ dos dados, diagrama ou formulário tabular e/ou em um formato descritivo onde se alinham ao objetivo(s) e escopo da revisão” (PETERS *et al.*, 2015b, p. 145, tradução própria)<sup>3</sup>. No guia “Extensão para Revisões de Escopo PRISMA<sup>6</sup>: checklist e explicações”, Tricco *et al.* (2018) também indicam que não se realiza nenhum tipo de meta-análise.

---

<sup>2</sup> No original, em inglês: “It simulates a three-dimensional immersive experience and allows the user to control, navigate and move around a digital environment”.

<sup>3</sup> No original, em inglês: “the results may be presented as a ‘map’ of the data in a logical, diagrammatic, or tabular form, and/or in a descriptive format that aligns to the objective/s and scope of the review”.

<sup>4</sup> Sigla de “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses”.

Porém, para estes autores, a avaliação crítica é uma etapa facultativa e tem a função de filtrar qualitativamente os resultados.

Neste estudo, a abrangência da área de conhecimento do Design foi expandida para todas as suas especialidades e a área da Arquitetura foi incluída para se obter mais resultados de busca. Portanto, decidiu-se filtrar os textos por meio da avaliação crítica de qualidade para se conseguir resultados mais assertivos e relacionados ao tema do estudo. Por fim, conforme os guias PRISMA e do “Johanna Briggs Institute” (JBI), a amostra selecionada foi representada em um relatório descritivo.

## 2.1. Escopo da Revisão

O escopo deste estudo foi delineado da seguinte forma:

- a) Quanto às temáticas principais:
  - Método de ensino: aulas de estúdio de Design.
  - Mídia: tecnologias imersivas (RV, RA e RM).
- b) Quanto ao período em que foram publicados: entre 2020 e 2022, durante o ensino remoto.
- c) Quanto às áreas de conhecimento consideradas: Design com sua ampla gama de especialidades e Arquitetura, por tangenciar o campo do Design.
- d) Quanto à população estudada: alunos e professores do ensino superior das áreas selecionadas no tópico “c”.
- e) Por se tratar de uma crise que afetou o mundo inteiro, não foi realizado um recorte geográfico.

Além disso, limitou-se a busca de artigos em inglês, por ser o principal idioma utilizado em pesquisas científicas segundo o site “Pesquisa FAPESP” (OLIVEIRA, 2019). Por se caracterizar como uma revisão sistemática, foram procurados somente estudos primários.

## 2.2. Estratégias de busca

Para definir o protocolo de busca, foram selecionadas quatro bases indexadas que possuem periódicos e anais de eventos nas áreas de abrangência: Google Acadêmico, Web of Science, Scopus e Scielo.

As palavras-chave usadas foram: “covid-19”; “pandemic”; “remote teaching”; “design education”; “studio learning”; “design studio”; “immersive learning”; “virtual reality”; “augmented reality”; “mixed reality”. Operadores booleanos “and” e “or” foram usados nas “strings” de buscas. Todas as combinações de três palavras-chave possíveis foram buscadas. O excesso de duplicatas e buscas vazias desta fase não foram registradas. Além disso, percebeu-se um excesso de achados na base Google Acadêmico que não correspondiam à temática. O próprio sistema ordena os achados mais relevantes e próximos ao tema no início, por isso, somente as cinco primeiras páginas de resultados de cada *string* nesta base foram consideradas. Já a base de dados Web of Science mostrou resultados semelhantes à base Scopus. Devido a isso, as *strings* foram reduzidas a duas palavras-chave, removendo as contextuais sobre pandemia e incluiu-se um filtro relativo ao período de publicação, ou seja, de 2020 a 2022. Todas as combinações de duas palavras-chave (restantes) possíveis foram buscadas nesta base com este filtro.

Todas as buscas foram realizadas no dia 12 de novembro de 2022 e totalizaram 182 estudos encontrados, sendo 157 textos no Google Acadêmico, 10 na Scopus, 14 na Web of Science e um na Scielo. Não contando os excessos de registros duplicados já supracitados e não contabilizados no total de buscas, foram identificados outros 8 estudos duplicados dentre estes 182 achados.

## 2.3. Estratégias de triagem

Primeiro, estabeleceu-se filtrar os estudos por leitura de título, palavras-chave e resumo (Filtro 1). Em seguida, os estudos selecionados passaram por leitura completa (Filtro 2). Foram usados os seguintes critérios de inclusão: estudos sobre método de ensino de Design e de Arquitetura em estúdio; em inglês e publicados entre 2020 e 2022; critérios de exclusão:

estudos fora da abrangência das áreas de conhecimento deste trabalho (por exemplo, área da saúde); estudos fora do escopo (por exemplo, educação infantil); estudos sem referência, sem acesso ou problema técnico; estudos secundários; estudos que não têm acesso gratuito; estudos com informações insuficientes (de procedência, autoria etc.); estudos em idioma fora das limitações técnicas das pesquisadoras.

Para a seleção dos artigos, utilizou-se a avaliação crítica de qualidade baseada no fator de impacto<sup>5</sup> de periódicos para as publicações; ou, no caso da ausência deste, foi aplicado o método sugerido pelo Guia do JBI (LOCKWOOD *et al.*, 2020) conforme o nível de credibilidade dos dados apresentados pelo artigo: (1) nível máximo, onde os dados são inequívocos; (2) nível mediano, onde os dados são plausíveis e têm suporte no que foi argumentado; (3) nível inferior, em que os dados não têm respaldo científico ou não foi apresentado suporte suficiente para validá-los.

### 3. Resultados

Este relatório de RSE usou categorias básicas de informações na tabulação dos resultados, conforme sugerem Peters *et al.* (2015b) do JBI, sendo elas: título do artigo; autores; ano da publicação; etc. Um conjunto de aspectos relevantes de cada artigo foi agrupado e descrito em seguida para compor uma síntese. Foram encontrados: a) dez artigos sobre aulas com alteração da mídia; b) quatro sobre métodos de ensino, alternativas e soluções; c) quatro projetos de pesquisa e desenvolvimento; d) dois artigos sobre exposição de trabalhos dos alunos; sendo que alguns desses artigos se encaixam em mais de um desses temas.

#### 3.1. Relatório descritivo da revisão sistemática de escopo

O Quadro 1 aponta os aspectos relevantes percebidos em cada estudo.

---

<sup>5</sup> De acordo com o *site* da Web of Science (2022), as publicações são avaliadas quantitativamente e possuem um indicador denominado “Fator de Impacto” (F.I.): “uma medida de frequência com que o artigo médio em um periódico foi citado em determinado ano ou período” (tradução própria). Texto original, em inglês: “*it is a measure of the frequency with which the ‘average article’ in a journal has been cited in a particular year or period*”.



## Quadro I – Relatório descritivo da revisão sistemática de escopo

Nº	Título	Autores/ ano/ Publicação / Fator de Impacto	Área/ Disciplina	Local do estudo
01.	<i>Virtual fieldwork on a ship's bridge: virtual reality-reconstructed operation scenarios as contextual substitutes for fieldwork in Design education</i>	Frydenber, S. G.; Nardy, K. 2022. Revista científica: Virtual Reality. F.I.: 4.697	Design / Design de Interfaces e Design Centrado no Humano	Escola de Arquitetura e Design de Oslo, Noruega
<p><b>Síntese:</b> com a pandemia restringindo as viagens das pesquisas de campo do curso de mestrado de Arquitetura e Design, os professores adaptaram o ambiente para RV. O objetivo era levantar dados sobre os navios no Oceano Ártico para desenvolver soluções de interação do usuário com os sistemas de ponte do navio (Design de Interface). Os autores concluíram que, apesar da perda de aspectos etnográficos, RV foi um substituto extremamente satisfatório em vista da contingência.</p>				
02.	<i>A spherical video-based immersive virtual reality learning system to support landscape architecture students' learning performance during the COVID-19 era</i>	Wu, Wei-Long; Hsu, Yen; Yang, Qi-Fan; Chen, Jiang-Jie. 2021. Revista científica: Land. F.I.: 3.905	Arquitetura / Paisagismo	Uma universidade na China
<p><b>Síntese:</b> para suprir a necessidade de viagem a campo, os autores optaram por Vídeos Imersivos (VI) — fotografias de 360o, feitas a partir de aplicativos que unem fotos panorâmicas. Segundo eles, é um recurso acessível e mais fácil de aprender a criar conteúdo. Além disso, o estudo também avaliou a mídia por meio de um questionário com 140 alunos. Os resultados consideraram VI mais eficiente do que as outras mídias comumente utilizadas no ensino remoto, como videoconferências e slides.</p>				
03.	<i>Applying the arcs motivation theory for the assessment of AR digital media design learning effectiveness</i>	Chang, Yuh-Shihng. 2021. Revista científica: Sustainability. F.I.: 4.166	Design / Digital Media Design	Universidade Nacional de Tecnologia Chin-Yi, Taiwan
<p><b>Síntese:</b> o objetivo deste estudo quantitativo era comprovar a eficácia da Teoria da Motivação por meio do uso da mídia RA. O autor separou o grupo de controle em 2020 com 42 alunos sem o uso de RA e, em 2021, durante o ensino remoto, com o uso de RA. Segundo seus resultados, o ensino experimental com RA mostrou ter mais eficiência e comprovou a eficácia da Teoria da Motivação.</p>				
04.	<i>VRDR: an attempt to evaluate BIM-based design studio outcome through virtual reality</i>	Agirachman, Fauzan Alfi; Shinozaki, Michihiko. 2021 Proceedings of the 26th CAADRIA Conference – Vol. 2, The Chinese University of Hong Kong and Online, Hong Kong.	Arquitetura e Design / Design Centrado no Humano, Avaliação de projetos	Instituto Shibaura de Tecnologia, Japão
<p><b>Síntese:</b> os autores relataram ter dificuldades em avaliar os projetos arquitetônicos dos alunos pelos meios 2D on-line. Por essa razão, adaptaram a avaliação para RV, onde os critérios foram a acessibilidade da construção e do usuário. Para tanto, foi construído um usuário padrão cadeirante (avatar) dentro das normas regulamentadoras. Apesar dos problemas operacionais, os autores consideraram a RV um recurso novo auxiliar de projeto, pois possibilitou várias etapas de iteração no processo de design, ou seja, o projetista pode avaliar o design antes de ser implementado, evitando erros.</p>				

05.	<i>Multimodal virtual experience for design schools in the immersive web</i>	Guida, George;Tian, Runjia; Dong, Yuebin. 2021. Proceedings of the 39th eCAADe Conference –Vol. I, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia.	Arquitetura / Projeto Arquitetônico	Escola de Graduação de Design Harvard, EUA
<b>Síntese:</b> esse projeto de pesquisa e desenvolvimento visou digitalizar tridimensionalmente em escala real a Escola de Graduação de Design de Harvard, EUA, de forma que apresentasse um ambiente imersivo de RA. O estudo apresentou o protótipo completo, em que usuários puderam projetar, colaborar, apresentar trabalhos e oferecer a experiência de conhecer os espaços da academia, já que os alunos ingressantes durante o ensino remoto não visitaram o local. Os autores pretendem expandir o projeto para a comunidade externa, oferecer cursos e conferências <i>on-line</i> e manter exposições regulares.				
06.	<i>Virtual reality as a response to emergent challenges in architectural education</i>	Hui, Vincent; Estrina, Tatiana; Huang, Alvin; Agma, Sadberk. 2020. Proceedings of ADVED: 6th International Conference on Advances in Education.	Arquitetura / Projeto Arquitetônico	Universidade Ryerson, Canadá.
<b>Síntese:</b> os autores descreveram as tecnologias imersivas utilizadas durante o ensino remoto com foco principalmente em três ferramentas: MindeskVR, Rhinoceros 3D e Enscape para o curso de Arquitetura. Concluíram que não seria um substituto do estúdio físico, já que a experimentação de materiais, as relações espaciais e outras deficiências na fase de prototipagem não puderam ser superadas; mas que a RV seria uma ferramenta auxiliar no futuro.				
07.	<i>Prototyping remotely together with 2D, 3D and immersive virtual reality design tools</i>	Evans, Pete; Söderlund, Carina. 2021. Proceedings of E&PDE: 23rd International Conference on Engineering and Product Design Education, VIA University, Herning, Denmark.	Design / Design Industrial e Co-design	Universidade Estadual de Iowa, EUA
<b>Síntese:</b> esse experimento visou comparar ferramentas digitais 2D e 3D (por RM) ao cocriar protótipos em ambientes colaborativos com 25 estudantes de Design Industrial. Os protótipos feitos pelas equipes foram avaliados segundo os critérios de: quantidade; qualidade; interação de co-design; novidade das soluções. Os autores concluíram que não foram percebidas diferenças significativas entre os dois meios; porém, a equipe que projetou sem uso de RM conseguiu uma quantidade maior de projetos.				
08.	<i>Interior design studio in the new normal era: a virtual reality case study</i>	Vo, Hoa. 2022. Proceedings of International Symposium on Educational Technology (ISET).	Design e Arquitetura/ Design de Interiores	Universidade do Estado da Georgia, EUA
<b>Síntese:</b> esse estudo experimental quantitativo utilizou RV para que 13 alunos projetassem uma luminária. Os alunos mostraram alto interesse, engajamento e criatividade singular. Apesar da amostra ser pequena, o autor se comprometeu a acumular dados nos próximos anos para obter mais resultados.				

09.	<i>Evaluating students' behavioral intention and system usability of augmented reality-aided distance design learning during the COVID-19 pandemic</i>	Huang, Hsinfu; Liu, Guiru. 2022. Revista científica: Universal Access in the Information Society. F.l.: 2.629	Design/ Estilo de Design ou Linguagem de Produto	Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia Yunlin, Taiwan
<b>Síntese:</b> esse estudo tratou do experimento de adaptação de aulas de “Estilo de Produto” (ou Linguagem) por meio de RA, cuja avaliação de efetividade da aprendizagem foi feita com 120 alunos do curso de Design Industrial. Os autores concluíram que RA foi mais eficiente do que as mídias 2D <i>on-line</i> .				
10.	<i>New collaborative workflows-immersive co-design from sketching to 3D Cad and production</i>	Novoa, Mauricio; Howell, Bryan; Hoftijzer, Jan Willem; Rodriguez, Jose Manuel; Zhang, Wendy; Kramer, Nikolaj. 2022. Proceedings of E&PDE: 24th International Conference on Engineering and Product Design Education, London South Bank University, London, UK.	Design/ Pesquisa sobre como se projeta e rascunhos de projeto	Univ. Ocidental de Sidney, Austrália; Univ. Brigham Young, EUA; Univ. Técnica de Delft, Holanda; Inst. da Propriedade Intelectual da U.E., Espanha; Univ. de Canterbury, Nova Zelândia; Univ. VIA, Dinamarca
<b>Síntese:</b> os autores integram a equipe de pesquisa internacional “ <i>Design Sketching Special Interest Group</i> ”, da Design Society, que realiza estudos sobre esboços e representação de design. Neste artigo, apresentaram resultados de dois workshops <i>on-line</i> de co-design com 25 participantes de instituições de ensino e parceiros do setor industrial. Os autores concluíram que as tecnologias imersivas podem ser um diferencial na forma de projetar, mas ainda é preciso baratear o investimento e facilitar as interações para que se reduza o tempo de treinamento, tanto para a aplicabilidade na educação quanto na indústria.				
11.	<i>The future of teaching post-COVID-19: microlearning in product design education</i>	Gill, A. S.; Irwin, D. S.; Ng, R. Y. K.; Towey, D.; Wang, T. C.; Zhang, Y. H. 2020. Proceedings of IEEE - International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE).	Design/ Design de Produtos e Micro-learning	Universidade de Nottingham, China
<b>Síntese:</b> Esse ensaio descreve um método de ensino rápido, o <i>micro-learning</i> , também conhecido como “ <i>just-in-time</i> ”. Segundo os autores, tanto o <i>micro-learning</i> quanto a RA já são de uso comum e eficaz na indústria. Este método de ensino envolveu curtos módulos pedagógicos de no máximo dez minutos, com o uso de qualquer mídia.				
12.	<i>The transformative potential of the ongoing digital revolution for the studio model of design education</i>	Hardman, Paul David. 2022. Capítulo do livro: Impact of Digital Transformation in Teacher Training Models.	Design/ Métodos de ensino em estúdio	Universidade de Coimbra, Portugal
<b>Síntese:</b> nesse capítulo de livro, foi discutida a pedagogia de estúdio e as transformações digitais exigidas pelo ensino remoto com o foco nos desafios didáticos. O autor concluiu que o estúdio de Design vem passando por uma evolução gradativa ao longo dos anos e que essa transformação foi acelerada pela pandemia. Além disso, acrescentou que, mesmo com o uso de tecnologias avançadas, o ensino <i>on-line</i> não deve substituir o ensino presencial, mas agregar o que se mostrar vantajoso.				

13.	<i>Interior design teaching methodology during the global COVID-19 pandemic</i>	Ahmad, Lina; Sosa, Marco; Musfy, Karim. 2020. Revista científica: Interiority, Fl.: 1.11	Design e Arquitetura/ Design de Interiores	Universidade Zayed, Emirados Árabes
<b>Síntese:</b> nesse estudo, os autores apresentaram os resultados da organização da exposição anual de trabalhos por meio de RV. Apesar de acreditarem no potencial de se utilizar o ambiente digital desenvolvido para abrigar outras exposições e conferências no futuro, eles observaram que a RV não conseguiu proporcionar a mesma experiência espacial que se tem em ambientes reais, não podendo, portanto, substituir as formas representativas do meio presencial.				
14.	The agile, culture-building hacker: advancing through uncertainty	Macasaet, Patrick. 2021. Revista científica: Charrette, vol. 7, n. 1. Fl.: -	Arquitetura / Métodos de ensino em estúdio	Universidade RMIT, Melbourne, Austrália
<b>Síntese:</b> esse trabalho discutiu a mentalidade “ <i>hacker</i> ” no sentido de apropriação de tecnologias ou infraestruturas para propósitos diferentes do original. Foi realizado um “experimento processual tipológico” com 12 estudantes do mestrado de Arquitetura, no qual eles compararam ferramentas para aulas <i>on-line</i> de projeto. Ao final do curso, os alunos desenvolveram projetos 3D e se apropriaram de conceitos de jogos multijogador de mundo aberto para criarem sua própria cidade virtual. O autor concluiu que alguns métodos de ensino ainda são mais eficazes em estúdio presencial, contudo, a forma como foi realizada a entrega final e a exposição dos trabalhos foi extremamente positiva.				
15.	Virtual studio 1.0: a virtual tacit-forward learning management framework	Flohr, Travis; Tamminga, Ken; Johnson, Tim. 2021. Revista científica: Journal of Digital Landscape Architecture. Fl.: 0.54	Arquitetura Paisagística / Métodos de ensino em estúdio	Universidade do Estado da Pensilvânia, EUA
<b>Síntese:</b> com dificuldades em adaptar as aulas de projeto no 1º semestre por meio do Zoom e Canvas, os autores criaram um <i>software</i> em RV para simular o estúdio de Design. A ferramenta foi utilizada no semestre seguinte por 41 alunos de graduação e 3 de mestrado. A eficácia foi avaliada por meio de questionário. Os autores relataram que apesar de o <i>software</i> não conseguir se mostrar substituto do estúdio físico, foi mais eficaz do que as mídias 2D <i>on-line</i> . Apontaram possíveis melhorias que demandam uma internet mais veloz e um equipamento mais caro, tornando o acesso ao uso mais difícil para alunos.				

Fonte: elaborado pelas autoras, 2022.

## 4. Discussão

Percebe-se que os estudos se concentravam mais nas áreas de Design Industrial (dez) e Arquitetura (oito), sendo que quatro abordaram métodos de ensino de forma similar. Sobre as especialidades, algumas apareceram com mais frequência, tais como: Projeto Arquitetônico; Design Centrado no Humano; Design de Produtos e Design de Interiores. Nota-se que essas disciplinas citadas requerem articulação entre o espaço, usuário e objeto.

Quanto à localidade geográfica onde as pesquisas foram realizadas, quatro estudos foram feitos em universidades renomadas dos Estados Unidos (EUA); dois em Taiwan; dois na China; um no Japão; um na Noruega; um no Canadá; um em Portugal; um nos Emirados Árabes e um na Austrália. Um dos estudos é resultado de dois workshops realizados com seis universidades e indústrias parceiras em países diferentes: Austrália, EUA, Holanda, Espanha, Nova Zelândia e Dinamarca. É perceptível que a maioria desses países são os mesmos que investem em pesquisa e desenvolvimento nos setores de inovação, tecnologia, indústria e construção, segundo o relatório Global Innovation Index (2021).

Nove artigos concluíram que as mídias imersivas não podem substituir o estúdio físico, porém, onze afirmam que existe a possibilidade de usar recursos *on-line* como novas ferramentas auxiliares pós-crise. Hui *et al.* (2020) argumentam que, no caso do estúdio, as ferramentas digitais mais comuns (2D) não se mostraram totalmente compatíveis. Ainda, afirmam que:

[...] muitas dessas mídias não foram capazes de substituir com sucesso o ambiente físico de aprendizado com o qual os alunos e professores estavam acostumados. Como resultado, a implementação da realidade virtual se tornou um aspecto imperativo da instrução remota. Os usos para RV em cursos de estúdio são três: para geração ou modelagem de conteúdo, para colaboração remota com professores e outros alunos, e para representação de projetos de alunos que ainda não foram materializados (HUI *et al.*, 2020, p. 208, tradução própria).<sup>6</sup>

Flohr, Tamminga, Johnson (2021) desenvolveram um *software* 3D com o intuito de suprir essa necessidade, contudo também não se mostrou totalmente compatível. Macasaet (2021) sugere que algumas das técnicas

---

<sup>6</sup> No original, em inglês: “many such media were unable to successfully replace the physical learning environment the students and faculty were accustomed to. As a result, the implementation of VR became an imperative aspect of the remote instruction. The uses for VR in studio courses are threefold, for content generation or modelling, for remote collaboration with faculty and other students, and for representation of unbuilt student projects”

de ensino, tais como “*pin-board*” (“*pin-up*” ou “colar na parede”) e “*slow crit*” (“*crit*”; “arguição de projeto”; “crítica de mesa”) ainda são mais eficazes no estúdio físico. Apesar de Evans e Söderlund (2021) não terem notado diferenças entre as mídias *on-line* 2D e as 3D; outros quatro estudos afirmaram que as mídias imersivas se mostraram mais eficientes para o ensino de estúdio *on-line*.

## 5. Conclusão

Este trabalho visou elaborar um panorama que representasse o modo como docentes e estudantes de Design adaptaram aulas de projeto em estúdio fazendo uso de mídias imersivas durante o ensino remoto. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática de escopo, cujo resultado foi um relatório descritivo de 15 artigos selecionados dentre 182 encontrados.

As principais limitações das mídias imersivas citadas pelos autores desta revisão são o custo elevado e a necessidade de treinamento específico, além de as ferramentas demandarem muito tempo de aprendizado. No experimento de Novoa *et al.* (2022), os autores perceberam uma grande diferença entre a academia, com menos recursos financeiros para investir em mídias imersivas, e a indústria, com muito mais recursos disponíveis para investir em tecnologias de ponta. Já Wu *et al.* (2021) acreditam que é necessário que pesquisadores desenvolvam meios mais baratos e acessíveis para que essas tecnologias cheguem até a educação de Design.

Enquanto o estúdio físico tem a vantagem da disponibilidade de ferramentas apropriadas, experimentação de materiais, móveis e ambientes adequados, todos próprios para projetar e prototipar; os ambientes digitais (tanto 2D quanto 3D) parecem não conseguir proporcionar a mesma experiência sensorial, comunicativa e espacial. No entanto, muitos aspectos positivos também foram apontados no uso de mídias imersivas, sendo o principal deles as múltiplas possibilidades de interação antes de prototipar o projeto fielmente e/ou implementá-lo, o que reduz a chance de equívocos. Além disso, tanto para Wu *et al.* (2021) quanto para Frydenberg e Nordby (2022), as mídias imersivas são muito

eficazes para a aprendizagem situada e foram providenciais no caso em que o acesso ao local estava restrito. Isso significa ampliar a acessibilidade e a exploração de campos de estudo remotamente.

Este relatório abre a possibilidade de uma contribuição analítica posterior, ao se desenvolver uma metassíntese; além de futuras pesquisas que levantem mais dados quanto à compatibilidade de método de ensino (pedagogia de estúdio) e mídia de suporte (tecnologias imersivas); melhor eficiência na aprendizagem entre mídias digitais (2D e 3D); entre outras temáticas abordadas

## Declaração de inexistência de conflito de interesses

As autoras declaram não ter nenhum conflito de interesses com este estudo; nem ter recebido financiamento de qualquer fonte que pudesse influenciar a pesquisa e comprometer a imparcialidade deste trabalho.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; apresentado no 28º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância – CIAED 2023, com apoio da CAPES e da FAUUSP.

## Referências

AGIRACHMAN, F. A.; SHINOZAKI, M. VRDR: an attempt to evaluate BIM-based design studio outcome through virtual reality. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER – AIDED ARCHITECTURAL DESIGN RESEARCH IN ASIA*, 26., 2021. **Proceedings** [...]. 2021. p. 223-232. v. 2. (Projections).

AHMAD, L.; SOSA, M.; MUSFY, K. Interior design teaching methodology during the global COVID-19 pandemic. **Interiority**, v. 3, n. 2, p. 163-184, 2020.

BATES, A. W. Tony. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. Tradução de: João Mattar *et al.* São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. (Versão digital).

CHANG, Y. S. Applying the ARCS motivation theory for the assessment of AR digital media design learning effectiveness. **Sustainability**, v. 13, p. 1-24, 2021.

CLARK, Richard E. Media will never influence learning. **Educational technology research and development**, v. 42, n. 2, p. 21-29, 1994a.

CLARK, Richard E. Reconsidering research on learning from media. **Review of Educational Research**, v. 53, n. 4, p. 445-459, 1983b.

CROWTHER, P. Understanding the signature pedagogy of the design studio and the opportunities for its technological enhancement. **Journal of Learning Design**, v. 6, n. 3, p. 18-28, 2013.

EVANS, P.; SÖDERLUND, C. Prototyping remotely together with 2D, 3D and immersive virtual reality design tools. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND PRODUCT DESIGN EDUCATION*, 2021. p. 1-6.

FLEISCHMANN, K. The online pandemic in design courses: design higher education in digital isolation. *In: THE IMPACT OF COVID-19 ON THE INTERNATIONAL EDUCATION SYSTEM*. Proud Pen, 2020. p. 1-16.

FLOHR, Travis; TAMMINGA, Kenneth; JOHNSON, Tim. Virtual studio 1.0: a virtual tacit-forward learning management framework. **Journal of Digital Landscape Architecture**, v. 6, p. 476-486, 2021.

FRYDENBERG, S. G.; NORDBY, K. Virtual fieldwork on a ship's bridge: virtual reality-reconstructed operation scenarios as contextual substitutes for fieldwork in design education. **Virtual Reality**, p. 1-12, 2022.



GILL, A. S.; IRWIN, D. S.; NG, R. Y.; TOWEY, K.; WANG, D. T.; ZHANG, Y. The future of teaching post-COVID-19: microlearning in product design education. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING, ASSESSMENT, AND LEARNING FOR ENGINEERING (TALE)*, 2020. p. 780-785.

GUIDA, G.; TIAN, R.; DONG, Y. Multimodal virtual experience for design schools in the immersive web. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND RESEARCH IN COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN IN EUROPE (eCAADe)*, 39., 2021. **Proceedings** [...]. 2021. p. 415-424.

GÜLER, K. Structuring knowledge-building in online design education. **International Journal of Technology and Design Education**, 2022.

HARDMAN, Paul David. The transformative potential of the ongoing digital revolution for the studio model of design education. *In: IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION IN TEACHER TRAINING MODELS*. IGI Global, 2022. p. 160-177.

HUANG, H.; LIU, G. Evaluating students' behavioral intention and system usability of augmented reality-aided distance design learning during the COVID-19 pandemic. **Universal Access of Information Society**, 2022.

HUI, V.; HUANG, A.; ESTRINA, T.; AGMA, S. Virtual reality as a response to emergent challenges in architectural education, ADVED. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN EDUCATION*, 6., 2020. p. 1-15.

IMPACT factor. **Clarivate**, 2022. Disponível em: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/essays/impact-factor/> Acesso em: 11 dez. 2022.

LOCKWOOD, C.; PORRITT, K.; MUNN, Z.; RITTENMEYER, L.; SALMOND, S.; BJERRUM, M.; LOVEDAY, H.; CARRIER, J.; STANNARD, D. Chapter 2: systematic reviews of qualitative evidence.

**JB I Manual for Evidence Synthesis**, 2020.

MACASAET, Patrick. The agile, culture-building hacker: advancing through uncertainty. **Charrette**, v. 7, n. 1, p. 77-97, 2021.

MAHER, M. L.; SIMOFF, S. J.; CICOGNANI, A. **Understanding virtual design studios**. London: Springer, 2000.

NOVOA, M.; HOWELL, B.; HOFTIJZER, J. W.; RODRIGUEZ, J. M.; ZHANG, W.; KRAMER, N. New collaborative workflows: immersive co-design from sketching to 3D Cad and production. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND PRODUCT DESIGN EDUCATION (E&PDE 2022)*, 24., 2022. **Proceedings** [...]. 2022. p. 1-6.

OLIVEIRA, Sidnei Santos de. A língua da ciência. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-lingua-da-ciencia/>. Acesso em: 11 dez. 2022.

PETERS, M. D. J. *et al.* Guidance for conducting systematic scoping reviews. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 3, p. 141-146, set. 2015b. Disponível em: <http://journals.lww.com/01787381-201509000-00005>. Acesso em: 17 out. 2022.

PETERS, M. D. J. *et al.* The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2015: methodology for JBI scoping reviews. 2015a. Disponível em: <https://nursing.lsuhsu.edu/jbi/docs/reviewersmanuals/scoping-.pdf>. Acesso em: 17 out. 2022.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem**. Tradução de: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOARES, C. Revisão qualitativa da literatura com enfoque na revisão sistemática. *In: REVISÃO DA LITERATURA COM APOIO DE SOFTWARE: contribuição da pesquisa qualitativa*. Aveiro: Ludomedia, 2021. p. 3-15.

TRICCO, A. *et al.* PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Ann Intern Med.**, v. 169, p. 467-473, 2018.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Global Innovation Index 2021: tracking innovation through the COVID-19 crisis.** 14. ed. WIPO, 2021. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4560>. Acesso em: 12 dez. 2022.

WU, Wei-Long; HSU, Yen; YANG, Qi-Fan; CHEN, Jiang-Jie. A spherical video-based immersive virtual reality learning system to support landscape architecture students' learning performance during the COVID-19 Era. **Land**, v. 10, n. 6 (561), p. 1-23, 2021.

VO, Hoa. Interior design studio in the new normal era: a virtual reality case study. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY (ISET)*, 2022. p. 168-172.