



**PERCEPÇÃO, EXPERIÊNCIA E APROPRIAÇÃO:
DESENHO E CONCEPÇÃO ESPACIAL EM AMBIENTE DE REALIDADE
VIRTUAL**

*PERCEPTION, EXPERIENCE, AND APPROPRIATION:
DRAWING AND SPATIAL CONCEPTUAL IN A VIRTUAL REALITY
ENVIRONMENT*

ALMEIDA, Rafael Goffinet de¹,
CHAVES, Ana Elisa Pereira²,
GONÇALVES NETO, João³,
PEPPE, Francisco Pereira⁴,
POON, Angelica⁵,
VIZIOLI, Simone Helena Tanoue⁶,

Resumo

Há décadas, os métodos de projeto arquitetônico são impactados pelo desenvolvimento das tecnologias digitais. O uso de Realidade Virtual (RV), cada vez mais acessível com a disponibilidade dos *Head-Mounted Displays* (HMD), guarda grande potencial de experimentação de novos processos para a prática e o ensino de arquitetura. Este artigo analisa os resultados de um curso de concepção espacial que procurou explorar a relação entre projeto e representação gráfica a partir de uma provocação conceitual: a convergência entre as especificidades de um meio digital imersivo (presença, interatividade e autonomia) e noções contemporâneas sobre o espaço construído (percepção, experiência e apropriação). A partir dos projetos realizados de maneira híbrida (entre o croqui feito à mão livre e em ambiente RV), buscou-se refletir sobre a resignificação do desenhar na educação visual; e como a experiência espacial sensível, mesmo mediada por dispositivos tecnológicos, pode estabelecer outras conexões entre corpo e espaço e, assim, ativar diferentes aspectos cognitivos e criativos.

Palavras-chave: Educação Híbrida; Design na educação; Realidade virtual; Headset 3D; Processo de projeto.

Abstract

For decades, architectural design methods have been altered due to digital programs. The use of Virtual Reality (VR), increasingly accessible with the

¹ IAU-USP, <https://orcid.org/0000-0001-8214-9738> rafael.goffinet.almeida@usp.br

² IAU-USP, anaelisapchaves@usp.br

³ IAU-USP, <https://orcid.org/0000-0001-9856-0564>, joao.goncalves.neto@usp.br

⁴ IAU-USP, <https://orcid.org/0000-0002-2291-540X> franciscopeppe@usp.br

⁵ IAU-USP, angelicapoon@usp.br

⁶ IAU-USP, <https://orcid.org/0000-0002-7057-6836> simonehtv@usp.br

availability of Head-Mounted Displays (HMD), holds great potential for experimenting with new processes for the practice and teaching of architecture. This article analyzes the results of a spatial design course that sought to explore the relationship between design and graphic representation based on a conceptual provocation: the convergence between the specificities of an immersive digital medium (presence, interactivity and autonomy) and contemporary notions about built space (perception, experience and appropriation). Based on the projects carried out in a hybrid way (between freehand sketching and in a VR environment), the aim was to reflect on the re-signification of drawing in visual education; and how the sensitive spatial experience, even mediated by technological devices, can establish other connections between body and space and, thus, activate different cognitive and creative aspects.

Keywords: Hybrid Education; Design in Education; Virtual Reality; VR headset; Design Process.

1. Introdução

Há décadas, os métodos de projetar em arquitetura vem sofrendo grandes alterações com o incremento e a multiplicação dos programas digitais de auxílio ao desenho e ao fazer arquitetônico. Paralelamente, as escolas de arquitetura se deparam com o desafio de reformular suas bases metodológicas de ensino a fim de explorar criticamente o horizonte de possibilidades aberto por este novo paradigma digital. Com o intuito de ampliar a discussão sobre os processos de concepção arquitetônica por meio de tecnologias de Realidade Virtual (RV), este artigo reúne um conjunto de análises sobre os resultados do Curso de Difusão de Desenho em Ambiente de Realidade Virtual - “Desenhar (com) o Espaço”, oferecido entre os dias 26 a 29 de fevereiro de 2024, no Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU-USP), em São Carlos-SP.

Como parte do conjunto de atividades desenvolvido pelo Núcleo de Pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade (N.ELAC/IAU-USP), dedicados aos impactos das tecnologias digitais nas práticas de projeto e de ensino em arquitetura e urbanismo, o curso pretendia explorar o uso da Realidade Virtual atrelado à perspectiva de um processo projetual imersivo. Com este objetivo em mente, buscou-se explorar os processos cognitivos e criativos próprios do desenho em ambientes virtuais – referidos aqui como “desenho 3D” – a partir da articulação entre as especificidades do meio imersivo – presença, interatividade e autonomia (Zeltzer, 1992) – e noções contemporâneas de concepção espacial – percepção, experiência e apropriação (Sykes, 2013). Essa abordagem contrasta significativamente com o processo tradicional de desenho, proporcionando outra modalidade de interação entre quem projeta e a representação do projeto: imerso no ambiente virtual, o “desenhista 3D” expressa e percebe suas ideias em um espaço digital, interativo e multiescalar ampliando a percepção tridimensional e exigindo, do processo de concepção projetual, sua realização enquanto espaço-em-construção.

Desta perspectiva, o curso “Desenhar (com) o Espaço” representa senão um espaço de problematização e de experimentação prática das potencialidades projetuais dos meios de desenho 3D em ambiente RV, especialmente no processo de concepção arquitetônica. Os cinco objetos arquitetônicos produzidos pelos participantes – em constante diálogo com os professores e estudantes monitores do curso, e a partir de uma matriz conceitual e de repertório projetual específica, identificada mais adiante como “campo ampliado da arquitetura” (Vidler, 2005) – serão analisados a partir da reflexão sobre as relações então possíveis entre espaço, linguagem e experiência. Torna-se necessário, portanto, mobilizar alguns conceitos que qualificam a atenção sobre os impactos dos meios digitais imersivos na prática de representação gráfica espacial, para, em seguida, contextualizá-los a partir de um conjunto de transformações estéticas que, desde 1960, consideram o espaço como “meio pelo qual a posição das coisas se torna possível” (Merleau-Ponty, 1994, p.328).

1.1 Croqui “tridimensional”: as propriedades espaciais da imersão

As ferramentas digitais, que a princípio auxiliaram e aperfeiçoaram o ato de projetar, extrapolaram sua função e se constituíram como agentes participativos diretos do processo projetivo digital. Um dos efeitos colaterais observados nesse contexto é o distanciamento entre a experiência tátil, a prática do desenho e o ato projetual (LOBOSCO, 2018). Não por acaso, o processo projetivo imersivo apresenta-se como alternativa para (e valioso campo de pesquisa contra) o vazio deixado na transição para o digital, sendo crucial, para isso, a integração do ambiente de RV ao ato/gesto de projeto de modo a (re)aproximar quem cria e o objeto projetado (Cabral Filho, 2013).

Embora o termo “realidade virtual” tenha sido criado por Jaron Lainer em 1989, e “realidade aumentada” em 1990, por Thomas P. Caudell (IxDF, 2020), o uso desta tecnologia em processos de *design* experimentou um crescimento há poucos anos. As três décadas de experimentação e desenvolvimento da RV passaram por três etapas: descoberta e exploração do potencial, aplicação científica e aprimoramento da usabilidade, com a disponibilidade cada vez mais acessível dos dispositivos e *softwares* de realidade virtual, como os *Head-Mounted Displays* (HMD) e as plataformas digitais de interface com ambientes virtuais (Hillmann, 2021). Criados por Ivan Sutherland, em 1968, os HMDs funcionavam como uma espécie de janela para um mundo virtual que, em 1975, com a criação da “*Videoplace*” por Myron Krueger, um artista de computação norte-americano, passaram a trabalhar de maneira combinada, finalmente permitindo a manipulação e a interação com objetos virtuais em tempo real (IxDF, 2002).

Atualmente, as aplicações da RV variam desde a indústria do entretenimento - jogos e filmes - até o campo da construção civil - simulações de projetos (Jerald, 2015). Contudo, para além desses usos, há um potencial ainda latente na expansão do campo de experimentação de ensino e representação na arquitetura. Ela remete a experimentações também pioneiras como o “*Sensorama*” (1957), do cinematógrafo Morton Heilig, envolvendo o telespectador com visuais, sons, vibração e até mesmo odores (IxDF, 2020). Tal “interatividade ubíqua”, ao simular a sensação de realidade, aumenta as chances de engajamento dos usuários¹ (Michalak, 2017). Nesta direção, a RV emerge como um ambiente digital avançado, com múltiplas interfaces, onde o usuário pode experimentar, em tempo real, os espaços tridimensionais gerados por computador.

Se, como define Jerald (2016), o ambiente RV consiste de um espaço digital que permite experimentações e interações análogas às do mundo real, como se real fosse o

¹ Utiliza-se, ainda que de forma simplificada, o termo proposto por Odette Carvalho de Lima Seabra, em seu texto “A insurreição do usuário” (1996), a partir de suas reflexões sobre o legado teórico de Henri Lefebvre. “Usuário” (em oposição às conotações funcionalistas de “usuário”) enfatiza o significado mais amplo da experiência e da apropriação do espaço, também perseguido por este trabalho.

ambiente digital, nessa mesma lógica, de acordo com Zeltzer (1992), a realidade virtual possuiria como características distintivas em relação a outros meios digitais exatamente a “presença”, a “interatividade” e a “autonomia”. Não por acaso, Sopher e Gero (2021) destacam a experimentação de uma sensação imersiva no ambiente virtual como elemento capaz de afetar o aprendizado de projeto. Ao proporcionar a percepção da espacialidade de um projeto arquitetônico em um momento anterior à sua construção real, desencadeia-se uma outra possibilidade de comunicação crítica no processo de projeto (Fukuda; Novak; Fujii, 2019).

Segundo Pinheiro (2007), a importância gestual e tátil do croqui na atividade de projeto, e que a RV permite recuperar, reside na centralização de dois momentos distintos: 1) a formalização de um processo de concepção e 2) a promoção de um processo de configuração que adequa a concepção à realidade técnica-operativa conducente e à realização-construção do objeto. Transpondo o raciocínio do autor às especificidades do croqui em RV, depreende-se que, nesta categoria de desenho, os dois momentos do croqui se mesclam. O pensar e o traço que o acompanha já se dão em uma realidade técnica-operativa, eliminando o momento de adequação do mundo interior ao mundo virtual (Pinheiro, 2007, p.61). Assim, a dimensão virtual da folha de papel 2D se torna espaço virtual tridimensional e nele pode-se croquisar (Souza; Imai; Azuma, 2018, p.2; Pipes, 2010).

No contexto do curso de difusão, o ambiente RV experimentado como ambiente de “desenho 3D”, se deu a partir da seguinte conjugação técnica-operativa-cognitiva: dois modelos de HDM associados a *joy-sticks* (um Oculus Rift S®, modelo 2019 utilizado em uma workstation, e quatro Oculus Meta Quest 2®, modelo 2020, *stand-alone* que pode operar sem fio), capturavam os atos/gestos realizados pelos participantes no espaço real para representá-los, de maneira análoga e simultânea, no espaço virtual (através do *software* GravitySketch®, acessível, no mínimo, pelo sistema operacional Windows 10® com processador Intel i3-6.100® e memória RAM 8GB). Para acentuar a relação entre espaços real e virtual, o usador performava seu desenho sobre um modelo 3D da sala onde ocorria o curso, aplicado no GravitySketch® por meio de um arquivo com extensão .obj gerado em *Building Information Modeling* (BIM) e desenvolvido no aplicativo Autodesk Revit®.

Com visualização em 360 graus e seis graus de liberdade, os HMDs combinados com o ambiente virtual simulando o espaço real possibilitaram mobilidade em diferentes direções. Dessa maneira, os atos/gestos visualizados no espaço virtual estabeleciam uma condição de maior proximidade entre o desenhista, o espaço em-construção e seus interlocutores. É nessa direção que o desenho mediado pelas ferramentas de RV

estabeleceu as premissas para um processo de concepção projetual apoiado em suas próprias especificidades de linguagem visual – resta ainda dar sentido a elas.

2 “Desenhar (com) o espaço”: percepção, experiência e apropriação

Estruturado como um processo experimental de projeto, com enfoque para as atividades de pesquisa e de imaginação criativa comumente relacionadas à fase inicial, o curso partiu de uma provocação conceitual: o de conceber um ambiente arquitetônico levando em conta noções como as de “percepção”, “experiência” e “apropriação”. Tal provocação é, no limite, um recorte teórico-metodológico do curso, baseado em um esforço de aproximação entre as possibilidades de representação gráfica proporcionadas através das tecnologias RV e certa transformação da prática e do pensamento arquitetônico na contemporaneidade.

Partindo-se desta aproximação, a experimentação tecnológica é contextualizada historicamente, amparando-a em um arcabouço de questões espaciais e de repertórios projetuais. A transformação arquitetônica referida é conhecida, entre outras perspectivas, como a “revisão crítica” do ideário modernista – assim aprendido de historiadores como Montaner (2015), Cohen (2013) ou Frampton (2008) – ou ainda como “campo ampliado da arquitetura”, proposto em 1995 pelo arquiteto e teórico Anthony Vidler (2013) e cujos diálogos com a arte contemporânea interessam particularmente. De fato, é amplamente discutido como o esgotamento da fórmula “a forma segue a função”, propagada pelo racionalismo funcionalista, encarregou uma nova geração de arquitetos vanguardistas da tarefa histórica de encontrar novos caminhos para a arquitetura e urbanismo que sinalizasse uma mudança de concepção, sobretudo em relação ao usuário para o qual se projetava. Em meio à emergência de repertórios espaciais novos, como estruturas abertas e flexíveis para a promoção de coesão social ou que valorizassem a liberdade de usos e apropriações, a partir da experiência cotidiana do espaço, chamou a atenção de Anthony Vidler o fato de que, à semelhança do que ocorria no campo da arte, a arquitetura passava a experimentar um processo de abertura para novas questões que teria levado à indefinição de seus próprios limites disciplinares, até o ponto de se confundirem.

Vidler empresta o conceito de “campo ampliado da escultura”, originalmente proposto pela historiadora e crítica de arte Rosalind Krauss, em 1979, para sublinhar, em relação à arquitetura e urbanismo, o movimento semelhante de recusa à noção de autonomia estética, em favor da superação das convenções que insistiam em proclamar bases essenciais às quais arquitetos, urbanistas, escultores, pintores e assim por diante, deveriam especificamente se conter (Krauss, 2008). Da mesma maneira com que práticas emergentes na arte (como performances, instalações, *site-specific art* e *land-art*) teriam libertado os artistas do eterno confinamento de cada suporte artístico tradicional,

lançando-os ao universo infinito de possibilidades representada pela totalidade do espaço tridimensional, também a arquitetura teria reconhecido no racionalismo funcionalista o limite entre o seu confinamento e maior liberdade de atuação. Superar o imperativo da forma-função, segundo Vidler, foi o ponto de partida para as experimentações que passaram a valorizar a multiplicidade de questões, a pluralidade de agentes e a indeterminação dos campos capazes de indagar e de conceber o espaço.

Entre os quatro princípios que o autor identificou como reestruturadores de um campo ampliado da arquitetura – “ideias de paisagem”, “analogias biológicas”, “novos conceitos de programa” e “um interesse renovado pela exploração de representações formais” (Vidler, 2013, p. 247) – destacam-se os dois últimos como importantes fontes para a experimentação projetual proposta pelo curso de difusão. Da perspectiva de uma arquitetura de campo ampliado, o “programa” não deveria se manter preso à concepção de uma forma espacial que representasse a “compreensão detalhada de sua função” (Vidler, 2013, p. 248). A utilidade e o desempenho técnico-construtivo fazem parte da concepção projetual, sem dúvida, mas de modo articulado às noções de qualidades e diferenças de mobilidade, temporalidade, materialidade, entre outras propriedades e relações espaciais que atuam sobre a percepção e a experiência, produzindo informações, significados e comportamentos.

Vidler cita como a produção do artista Richard Serra, mais especificamente suas experimentações realizadas com chapas de aço Corten® – inicialmente ligadas ao literalismo dos objetos tridimensionais minimalistas –, levou-o a explorar diálogos com o espaço de inserção de seus trabalhos. Cycle (2010), por exemplo, demonstra como propriedades físicas elementares das chapas (quantidade, posição, altura, angulação) podem adquirir propriedades espaciais (passagens, enquadramentos, percursos, estares) e também ambientais (amplitude, temporalidade, iluminação). No lugar onde tradicionalmente estaria uma escultura, o público se depara com um objeto arquitetônico voltado à experiência fenomenológica.

Figura 3 - Cycle/ Representação gráfica do Parc de la Villette



Fonte: Richard Serra, 2010/ Bernard Tschumi, 1984

Estas são questões bastante próximas àquelas exploradas pelo arquiteto suíço Bernard Tschumi. Procedimentos de “disjunção” e “desprogramação”, presentes em projetos como Parc de la Villette (1980) ou em The Manhattan Transcripts (1981), são raciocínios espaciais que perseguiram formas de apropriação e uso do espaço já muito distantes da aceção estática e de síntese formal que marcaram a arquitetura funcionalista. Segundo Tschumi, estes procedimentos implicam “que nenhuma das partes [do espaço arquitetônico], em momento algum, pode transformar-se em uma síntese ou totalidade auto suficiente, mas que cada parte leva à outra e toda construção é desestabilizada pelos vestígios, nela, de uma outra construção” (1988, p. 189). A produção de Bernard Tschumi é importante exemplo também para o segundo princípio destacado por Vidler: as transformações nas formas de representação do espaço. Diagramas, *storyboards* e colagens entre perspectivas e projeções ortogonais foram os meios adequados para Tschumi conceber o espaço da “disjunção” e da “desprogramação”. Prática que aponta para a abertura e a descoberta de novas formas de dizer (e de como dizer) algo sobre o espaço. Afinal, se a reflexão e a concepção de ambientes se abrem às novas problemáticas, e à intersecção com outros campos de conhecimento (arquitetônicos, artísticos, culturais, políticos, ambientais, etc), também os meios e as estratégias de representar estas novas questões exigem ser repensadas.

É nesse ponto em que “presença”, “interatividade” e “autonomia” – propriedades das tecnologias imersivas – convergem com “percepção”, “experiência” e “apropriação”. Uma articulação entre percepção visual, concepção espacial e representação projetual cujos resultados serão apresentados e discutidos a seguir.

3 Análise dos resultados e considerações finais

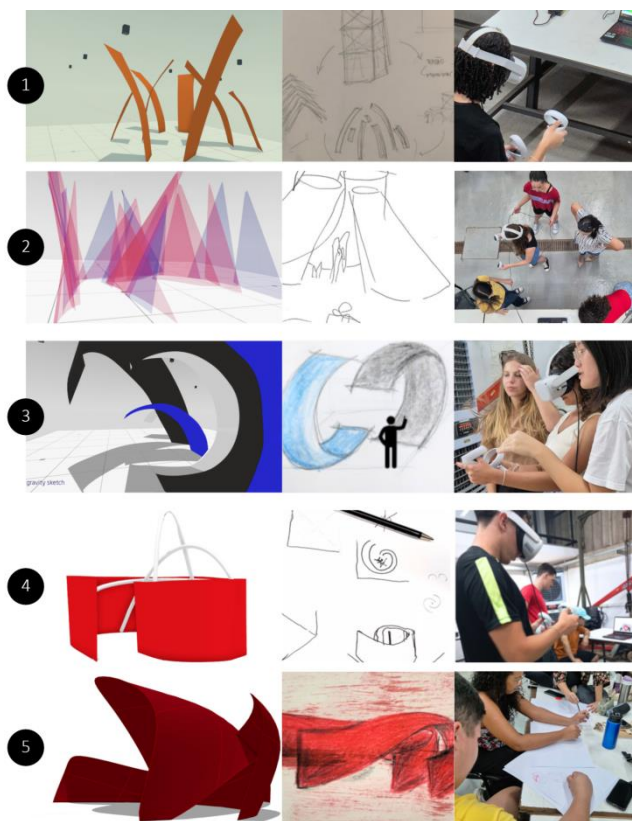
O curso de difusão foi dividido em três grandes atividades: a) Exposição teórica e de repertório; b) Exercício de concepção espacial; c) Seminário de apresentação do projeto. De tal modo que o curso representou, no limite, a ocasião para se constatar como essa abordagem enriquece a análise do processo de projeto. Os participantes foram convidados à discussão da abordagem teórico-metodológica exibidas acima por meio de duas apresentações, uma sobre a proposta de atividade e outra sobre o equipamento. Em seguida deu-se à experimentação projetual que resultou nos produtos da Figura 4, divididos, analiticamente, em três conjuntos diferentes, relativos ao gesto formal e à espacialidade virtual concebida.

O primeiro conjunto, composto pelos Trabalhos 01 e 02, apresenta em comum a criação de planos verticais através do movimento de extrusão, seguida pela distribuição ordenada desses elementos no espaço. O resultado espacial e sua experiência, no entanto, divergem. No Trabalho 01, os planos verticais constituem um conjunto de pontos que

reorganizam o espaço onde intervêm. À medida que o usuário percorre o conjunto, a relação entre os planos altera a percepção de distâncias e proximidades, provoca passagens bifurcadas, obstrui visões ou gera enquadramentos. Já o Trabalho 02, ao distribuir sucessivamente os planos verticais ao longo de duas curvas paralelas entre si, acabou enfatizando o percurso linear como experiência espacial. Tal experiência é ainda potencializada pela investigação da materialidade, conferindo transparência e variação cromática aos planos. Como resultado, o movimento do usuário desencadeia uma sucessão de percepções do espaço através da sobreposição de imagens internas e externas.

O trabalho 03 explora uma dinâmica entre a bidimensionalidade do elemento geométrico, gerado pelo processo de extrusão, e a procura por uma espacialidade mais envolvente através de superfícies curvas. Apresenta uma clara intenção projetual de conceber um ambiente virtual capaz de estimular a percepção do usuário: as curvas delineiam espaços internos, enquanto as superfícies convexas configuram o exterior. Ao adentrar esse espaço, o usuário se vê imerso em uma interação entre suas sensações e emoções, e a realidade virtual apresentada. Utilizando os mesmos comandos dos trabalhos anteriores, o trabalho 03 alcança uma complexidade espacial que mobiliza de maneira mais intensa a exploração corporal do usuário. Pode-se afirmar que, embora não substitua a experiência tátil real, essa sensação virtual contribui significativamente para a experimentação projetual.

Figura 4 - Registro dos objetos desenvolvidos no curso



Fonte: Acervo da disciplina, 2024.

Os Trabalhos 04 e 05 representam um terceiro conjunto, cuja ênfase comum sobre a construção formal de superfícies resultou na criação de ambientes novos, isto é, com limites e relações espaciais próprias e diferentes do espaço virtual onde estão intervindo. É notável, ainda que de maneira assimétrica, a proximidade com os trabalhos de Richard Serra. Se no Trabalho 04 o plano único e curvilíneo encerra um ambiente a ser descoberto pelo usador, no Trabalho 05 a articulação entre dois planos e, principalmente, suas variações topológicas potencializam o raciocínio que confere intencionalidades ambientais à atividade de modelagem de superfícies proporcionadas pelos softwares digitais. Angulações e tangentes, extensões e aberturas, variações de altura, largura e profundidade sugerem ao usador passagens, travessias, vistas, enquadramentos, lugares que acolhem ou que repelem.

4 Considerações finais

O objetivo dessas experiências híbridas foi consolidar metodologias de ensino, focando especialmente na evolução das competências cognitivas dos alunos. Isso é alcançado ao integrar arte contemporânea, meios tecnológicos digitais nos processos criativos formais em ambiente de realidade virtual. A experimentação foi adotada como campo de investigação para capturar fatos que enriquecem este debate, proporcionando um ambiente onde diversas lógicas de pensamento interagem e resultam em novos processos cognitivos. É um espaço para refletir sobre a ressignificação do ato de desenhar na formação da educação visual. Portanto, é possível afirmar que a experiência projetual de um espaço, mesmo que mediada por dispositivos em um ambiente virtual, estabelece uma conexão íntima entre nosso corpo e o espaço, onde a experiência sensorial é ativada desde a percepção e cognição até a criação e experimentação.

Colaboradores

Rafael Almeida, pesquisador das relações entre arte e arquitetura, foi coordenador responsável pela concepção do curso de difusão. Simone Vizioli, coordenadora do Grupo de pesquisa N.ELAC/IAU-USP, onde desenvolve pesquisas de Representação e Linguagem em meios híbridos, analógico e digital, do 2D ao 3D, foi co-coordenadora do curso. João Gonçalves desenvolveu e coordenou as atividades dos monitores de graduação e dos participantes. Francisco Peppe foi monitor e realizou pesquisas sobre o desenho a mão livre em processos digitais de projeto, com ênfase em RV. Ana Elisa foi monitora, auxiliando os participantes nas transposições entre o desenho bi e tridimensional. Angelica foi monitora e desenvolve pesquisas sobre o uso da RV no processo de projeto arquitetônico.

Agradecimentos

À Fapesp pelo processo n. 2022/02255-5. Ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU-USP). Ao grupo de pesquisa N.ELAC/IAU-USP.

Referências bibliográficas

- CABRAL FILHO, José dos Santos. The ethical implications of automated computation in design. **Kybernetes**, vol.42, n.9/10, 2013, p.1354-1361.
- COHEN, Jean-Louis. **O futuro da arquitetura desde 1889**. São Paulo: Cosac Naify, 2013.
- FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica Da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- FUKUDA, Tomohiro; NOVAK, Marcos; FUJII, Hiroyuki. Development of Segmentation-Rendering on Virtual Reality for Training Deep-learning, Simulating Landscapes. **eCAADe 37/ SIGraDi 23**, v.2, 2019, p.433-440.
- HILLMANN, C. **UX for XR: User Experience Design and Strategies for Immersive Technologies**. New York: Apress, 2021.
- Interaction Design Foundation - IxDF.. **Augmented Reality – The Past, The Present and The Future**. Interaction Design Foundation - IxDF. (2020, September 23). <https://www.interaction-design.org/literature/article/augmented-reality-the-past-the-present-and-the-future>
- JERALD, Jason. **The VR Book** Human-centered design for Virtual Reality. New York: ACM-DL, 2015.
- KRAUSS, Rosalind. A escultura no campo ampliado (1979). **Revista Arte & Ensaios**, vol. 17, n. 4, 2008, p. 129-137.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**, 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- MICHALAK, S.; INTEL CORPORATION. **Guidelines for Immersive Virtual Reality Experiences**. [S.l.]: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://www.intel.com/content/dam/develop/external/us/en/documents/guidelinesforimmersivevirtualrealityexperiences.pdf>>
- MONTANER, Josep Maria. **Depois do movimento moderno: arquitetura da segunda metade do século XX**. Barcelona: Gustavo Gili, 2015.
- LOBOSCO, Tales. Virtual Reality as a tool to regain tactual procedures in digital design. **Anais do Sigradi**. São Paulo: Bluncher, p.37-43, 2018. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/sigradi2018-1327.
- PINHEIRO, Vasco Maria Santos. O Esquisso como Lugar de Convergência. **Revista Lusófona de Architectura e Educação**, n. 1, 2007, p.59-69.
- PIPES, A. **Desenho para designers**. São Paulo: Blucher, 2010.

SANATANI, Rohit Priyadarshi; "An Empirical Inquiry into the Perceptual Qualities of Spatial Enclosures in Head Mounted Display Driven VR Systems Quantifying the 'Intangibles' of Space". *In: SOUSA, José Pedro; HENRIQUES, Gonçalo Castro; XAVIER, João Pedro (eds.). Proceedings of 37 eCAADe and XXIII SIGraDi Joint Conference, Porto, 2019.* São Paulo: Blucher, 2019, p. 125-132.

SOPHER, Hadas; GERO, John. Effect of Immersive VR on Communication Patterns in Architectural Design Critiques. **eCAADe2021**, Novi Sad, 2021.

SOUZA, Marcio Presente de; IMAI, César; AZUMA, Maurício Hidemi. Immersive virtual reality device to support the housing design process. **Anais do Sigradi 2018 e do XXII Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, São Carlos, 2018.** São Paulo: Blucher, 2018, p1-6.

VIDLER, Anthony. O campo ampliado da arquitetura (2005). *In: SYKES, Krista (Org). O campo ampliado da arquitetura.* São Paulo: Cosac Naify, 2013, p. 242–251.

ZELTZER, David. Autonomy, Interaction, and presence. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, n.1, 1992, p. 127-132.