

Realidade virtual como plataforma de concepção projetual

Virtual reality as design interface

Realidad virtual como Interface de projecto

LOBOSCO, Tales

Prof. Doutor, Escola de Arquitetura - UFMG, tales@lobosco.com.br

MACHADO, Larissa Vecchi

Arquiteta, UFMG, larissavecchim@gmail.com

RESUMO

Os processos digitais aportaram grande precisão e controle aos projetos e à sua execução, mas, ao mesmo tempo trouxeram um enfoque técnico e construtivo às ferramentas de projeto, promovendo um distanciamento das interfaces projetuais das características mais intuitivas, imprecisas e conceituais das fases iniciais do projeto. Deste modo, as qualidades existentes nos métodos tradicionais de projeto não foram devidamente transpostas às novas plataformas digitais e os arquitetos percebem atualmente um grande vazio instrumental no suporte às etapas criativas e de concepção em arquitetura. Diante deste quadro buscamos propor e avaliar uma plataforma de projeto em realidade virtual, capaz de suprir este vazio e, ao mesmo tempo, se integrar aos processos digitais existentes.

PALAVRAS-CHAVES: projeto, arquitetura, realidade virtual, interface.

ABSTRACT

The digital processes brought great precision and control to the projects and their execution, but at the same time they brought a technical and constructive approach to the project tools, promoting a distancing of the project interfaces from the most intuitive, imprecise and conceptual characteristics of the initial phases of the project. Thus, the qualities existing in traditional design methods have not been properly transposed to the new digital platforms, and architects now perceive a great instrumental void in supporting creative and architectural design steps. In view of this framework, we seek to propose and evaluate a virtual reality project platform, capable of filling this gap and, at the same time, integrating with existing digital processes.

KEY WORDS: design, architecture, virtual reality, interface.

RESUMEN

Los procesos digitales aportaron gran precisión y control a los proyectos y a su ejecución, pero al mismo tiempo trajeron un enfoque técnico y constructivo a las herramientas de proyecto, promoviendo un distanciamiento de las interfaces de diseño de las características más intuitivas, imprecisas y conceptuales de las fases iniciales del proyecto. De este modo, las cualidades existentes en los métodos tradicionales de diseño no se han transpuesto debidamente a las nuevas plataformas digitales y los arquitectos perciben actualmente un gran vacío instrumental en el soporte a las etapas creativas y de diseño en arquitectura. Ante este cuadro buscamos proponer y evaluar una plataforma de proyecto en realidad virtual, capaz de suplir este vacío y, al mismo tiempo, integrarse a los procesos digitales existentes.

PALABRAS CLAVE: proyecto, arquitectura, realidad virtual, interface.

1 INTRODUÇÃO

As ferramentas digitais de suporte ao processo de projeto se apresentaram inicialmente como uma automação de processos representativos tradicionais, mas, em seguida se desenvolvem para abordar novas relações e atribuições do processo projetivo. Os avanços nos meios computacionais transformaram profundamente o processo de representação e execução dos projetos, permitindo aos profissionais da área ter um maior controle sobre suas propostas, além de proporcionar ganhos com a agilidade e precisão aportadas em toda a cadeia produtiva (GÖTTIG et al., 2004).

Entretanto, ao mesmo tempo em que esta transição foi capaz de romper a estruturação da representação em planos ortogonais, facilitando a incorporação de formas complexas e orgânicas aos projetos, a digitalização do processo projetual representou um distanciamento entre o arquiteto e o objeto projetado, rompendo as relações intuitivas e diretas que permitiam a elaboração, visualização e análise do projeto em tempo real (LOBOSCO, 2018).

Como dissemos, a integração dos processos digitais em uma plataforma contínua atuando da concepção a execução aportou grande precisão aos projetos e à sua execução, entretanto, Kurmann (1998) defende que, neste processo, o enfoque das ferramentas de suporte ao projeto se desviou para os aspectos construtivos e técnicos, dando grande suporte à construção, racionalização e industrialização, mas, ao mesmo tempo, criando um grande vazio instrumental referente às possibilidades criativas e exploratórias dos estágios preliminares do processo de projeto, muitas vezes ainda conceituais e imprecisos (KURMANN, 1998; DE VRIES; WAGTER, 1989).

Esta abordagem construtiva acaba por desviar o foco do projeto dos espaços, para o objeto construído. Assim, as sensações obtidas na vivência ou percepção de um espaço, as características subjetivas e cognitivas que este espaço transmite, ou mesmo a qualidade que este espaço apresenta ao abrigar as funções ali desenvolvidas, são negligenciadas em prol de uma racionalidade e funcionalidade construtiva, medida em números e dados palpáveis.

A questão principal que se apresenta é de que as interfaces projetuais existentes entendem o processo projetual como uma atividade suporte à construção, portanto, não percebem a atividade projetiva como uma prática específica. Assim, as características e necessidades intrínsecas ao processo de concepção não são devidamente atendidas por estas ferramentas.

Neste sentido compartilhamos a visão de autores como Kurmann (1998) e Flemming (1994) que defendem a necessidade de diferentes interfaces para cada fase do projeto, e este artigo se debruça



exatamente em tentar preencher esta lacuna, através da experimentação de uma plataforma imersiva em realidade virtual, que seja capaz de oferecer uma operação intuitiva e a possibilidade de visualização em tempo real e multiescalar do objeto projetado.

2 CONCEPÇÃO E PROJETO

O processo de concepção arquitetônica é uma atividade bastante complexa, intuitiva e conceitual. Seus “movimentos” iniciais são fortemente conectados à fluidez, à mutabilidade e à subjetividade promovendo um processo evolutivo que se apoia em transformações sucessivas, muitas vezes contraditórias.

Não se trata apenas da complexidade da atividade, mas da resistência natural que esta apresenta a uma estruturação em metodologias ou regras de composição. Ou seja, não é possível definir uma sequência de procedimentos que serão capazes de produzir um bom resultado, nem mesmo prever seguramente quais modificações levarão a uma melhoria do projeto, e quais terão o efeito oposto (LOBOSCO; PALMA, 2015; DE VRIES; WAGTER, 1998).

Ainda que possamos argumentar a existência de demandas, como as condicionantes físicas e funcionais, toda arquitetura possui também requisitos expressivos e simbólicos (COMAS, 1986) que se somam como referências na busca da materialização de um objeto que o arquiteto só (re)conhecerá ao final do processo. Logo, caminha sem um destino definido, onde não existem respostas certas ou erradas, mas apenas melhores ou piores.

Durante o processo de concepção o arquiteto constrói um modelo mental do objeto ao mesmo tempo em que produz as representações deste objeto. Estes croquis e maquetes processuais parecem ser os meios mais tradicionais, e de certo modo mais naturais, para iniciar um projeto (GÖTTIG et al. 2004). Eles atuam como suporte da memória na concepção, contendo apenas partes significativas do modelo: decisões, intenções e direcionamentos mais do que objetos específicos (DE VRIES; WAGTER, 1998), ou seja, o projeto, neste momento, não possui necessariamente uma conformação final definida, mas relações e diretrizes que tendem a produzir os resultados cognitivos e espaciais esperados.

Para proceder diante deste referencial fluido e pouco definido o arquiteto utiliza, nas fases iniciais de um projeto, conceitos bastante vagos e imprecisos e só conseguirá atingir o grau de definição técnica que as plataformas digitais exigem quando o projeto já estiver bastante avançado (DE VRIES; WAGTER, 1989).



Deste modo, uma ferramenta projetual deve ser capaz de tirar partido dessas características, e não de bloqueá-las em procedimentos demasiadamente exatos, precisos e técnicos. Ela deve ser capaz de construir o espaço e ao mesmo tempo experimentá-lo, afinal, o processo projetual envolve criar, mas também, essencialmente, manipular o espaço (KURMANN, 1998).

Assim, Kurmann (1998) defende a necessidade de se repensar as interfaces das ferramentas de projeto de modo que seja permitido ao arquiteto interagir com o modelo de uma maneira dinâmica e com controle amplo do processo de criação. Não se trata aqui de uma questão apenas de visualização dos resultados, mas de um processo capaz de manipular o espaço e o objeto concebido durante a própria atividade de concepção, permitindo a avaliação e análise permanente do modelo produzido e, ao mesmo tempo, ofereça liberdade para a inspiração e o direcionamento criativo do processo.

3 MEDIAÇÃO DIGITAL-GESTUAL

Nos processos tradicionais de projeto, como croqui e maquetes, temos interfaces bastante intuitivas e diretas que permitem a representação de informações em diversos níveis de precisão - das mais vagas às relativamente exatas. Estas ferramentas produzem as representações de maneira simultânea à própria concepção e, esta característica, produz um processo de transformação constante das ideias, ou seja, a cada (re)apresentação surge uma transformação inerente ao processo reflexivo. Esta reflexão, que atua ativamente sobre uma ideia, enquanto represento ou transformo um croqui ou maquete é parte essencial do processo de projeto (KURMANN, 1998).

A necessidade de permanente precisão que as plataformas digitais impõem ao processo projetual estabelece uma fratura no *continuum* dialético da concepção arquitetônica, impedindo o amadurecimento gradativo das ideias e formas. Como resultado, temos uma rigidez excessiva no processo, aumentando significativamente a distância entre arquiteto e objeto projetado e promovendo uma interação passiva e excessivamente mediada.

Esse distanciamento impede a expressão tátil do gesto de concepção e as ferramentas deixam de atuar como extensões do corpo, tornando o pensamento menos sensorial e corporificado (PALLASMAA, 2013; SENNET, 2004).

O gesto tátil tradicional é responsável pela produção de três tipos e simultâneos de imagens: a forma que surge no papel, a consciência de uma intenção criadora da imagem e uma memória muscular do próprio ato de desenhar (PALLASMAA, 2013). O que temos aqui é um processo temporal de percepção



sucessiva que estimula o gesto criativo através dos próprios objetos sendo manipulados. Entretanto, a mediação excessiva, aportada pelas complexas interfaces digitais, rompe a relação gestual e tátil antes disponível na materialidade dos processos tradicionais.

Assim, questionamos a excessiva objetificação e abstração que os suportes digitais aportam ao processo projetual, promovendo o distanciamento do projetista com a forma do artefato gerado, e o rompimento das relações cognitiva e tátil no processo de projeto (LOBOSCO, 2018).

4 REALIDADE VIRTUAL E PROCESSO DE PROJETO

A Realidade Virtual se vale do uso de equipamentos tecnológicos e avançados para produzir um ambiente capaz de apresentar uma simulação de objetos, espaços e eventos que são percebidos de maneira comparável ao mundo real. Adicionalmente, é possível a interação de maneira realística, com este mundo simulado, através de sensores que captam a posição, orientação e movimento do usuário. Esta imersão, e a natureza interativa deste mundo virtual, o transforma em uma extensão natural do mundo gráfico digital, permitindo interações e percepções difíceis de obter em uma representação menos dinâmica e imersiva (WEISS, 1998).

A adoção de uma plataforma imersiva em realidade virtual foi proposta por que as características que a realidade virtual pode aportar ao processo de projeto caminham na direção dos padrões de interação que acreditamos serem essenciais ao desenvolvimento natural de um processo projetual. Ou seja, uma plataforma de projeto deve proporcionar a representação instantânea de cada gesto projetual, permitindo a interação em tempo real com o objeto em uma plataforma intuitiva e simples, maximizando a visualização e compreensão do objeto criado (KURMANN, 1998; GÖTTIG et al., 2004). Afinal a percepção do objeto em formação é dinâmica e imersiva, e a plataforma de projeto deve ampliar a velocidade e a complexidade das análises que o arquiteto precisa elaborar a cada gesto ou decisão de projeto.

Ao mesmo tempo, a capacidade destas interfaces em reproduzir o modo natural de interação entre o usuário e o ambiente ou objeto, torna a exploração mais intuitiva (GÖTTIG et al., 2004), reduzindo a mediação e o distanciamento entre o arquiteto e o objeto projetado, ao mesmo tempo em que permite uma exploração segura (WILSON, 1997), onde as tentativas, e os erros, são restritos a movimentos exploratórios submetidos a avaliação em tempo real.

5 EXPERIMENTO PROJETUAL

Para este trabalho buscamos elaborar um experimento de projeto que fosse capaz de resgatar as qualidades intrínsecas do processo de projeto tradicional em uma plataforma digital, ou seja, buscar a transposição efetiva das interfaces projetuais de concepção e gestação, necessárias às etapas iniciais de projeto, para um suporte digital.

Para mantermos a autonomia e independência do caso estudado, utilizamos como objeto de estudo um projeto de Trabalho de Conclusão de Curso em andamento, para o qual as diretrizes e parâmetros já haviam sido estabelecidos. Assim, propusemos seu desenvolvimento através de uma interface imersiva em realidade virtual de modo a acompanhar e avaliar cada etapa do processo. Adicionalmente, como forma de melhor avaliar o desempenho da plataforma, e verificar sua integração aos processos tradicionais, o projeto foi conduzido paralelamente, e de maneira integrada, em plataformas tradicionais, como croquis e maquetes.

Assim, pretendemos desenvolver uma proposta experimental que nos permitisse avaliar as potencialidades e limitações do processo projetual imersivo, e sua capacidade de efetivamente substituir os métodos tradicionais, transpondo as aptidões gestuais e cognitivas inerentes ao projeto para uma plataforma digital.

Desenvolvimento

Antes de iniciarmos o projeto, avaliamos, por algumas semanas, diversos softwares de realidade virtual como: Google Blocks, Gravity Sketch, Make VR Pro e Masterpiece VR. E, ainda que não estivéssemos buscando uma solução exclusiva, optamos por trabalhar com o Gravity Sketch, que se mostrou uma plataforma bastante intuitiva, permitindo grande controle na manipulação das formas e visualização. Como buscávamos avaliar a plataforma imersiva nas diversas atividades da concepção projetual, iniciamos o processo com o programa de necessidades e um estudo fluxo-volumétrico, inicialmente através dos métodos tradicionais, produzindo superfícies planas e ajustando no terreno (Figura 1).

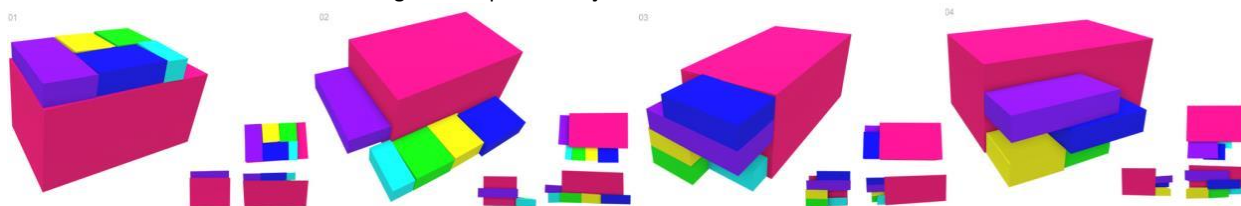
Figura 1: Programa de necessidades, e diagramas iniciais



Fonte: imagem dos autores.

Em seguida, transpusemos a mesma situação para a plataforma imersiva, e percebemos que era possível ter uma referência mais clara das dimensões e volumes dos espaços programados (Figura 2). Entretanto, já nesta etapa nos deparamos com as primeiras restrições à uma transposição tátil e gestual direta. Ao gerar os primeiros modelos, percebemos que o trabalho tridimensional não possui o mesmo referencial fixo ou resistência física que a materialidade dos meios tradicionais proporciona.

Figura 2: Experimentações de volumetria e fluxo

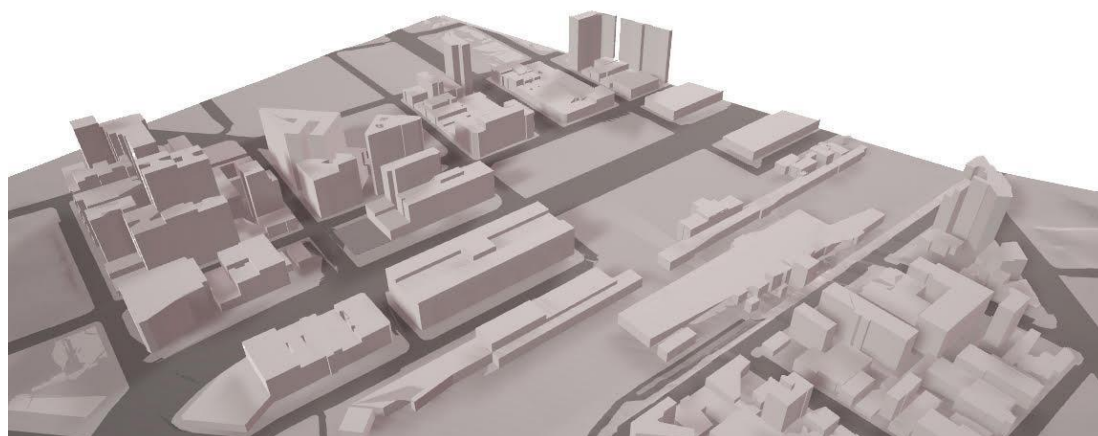


Fonte: imagem dos autores.

No croqui, o plano do papel impede o movimento no eixo Z e o atrito do grafite resiste ao movimento, permitindo certo controle na representação, referências que não temos ao gesticular no espaço vazio.

Na plataforma imersiva, o software utilizado permite utilizar um grid referencial, mas este se mostrou insuficiente para trazer a mesma segurança na execução dos esquemas. Adicionalmente não existiam *coliders* ou sistemas de alinhamento para organizar os volumes, de modo que eles acabavam se interpenetrando ou ficando sempre desalinhados. Após um estranhamento inicial desenvolvemos certa familiaridade com a execução dos volumes e certa “tolerância” para aceita-los um pouco desalinhados e menos ortogonais do que o previsto.

Figura 3: Modelo do entorno para a experimentação imersiva

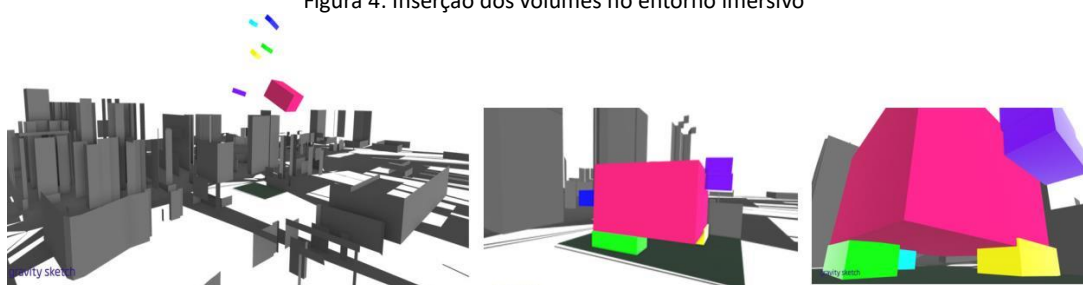


Fonte: imagem dos autores.

Como uma das mais marcantes características das plataformas imersivas em VR é a ampla capacidade de visualização em tempo real, e em múltiplas escalas, do objeto projetado, o passo seguinte foi

promover uma imersão no terreno escolhido. Desta forma, elaboramos um modelo do entorno em SketchUp (Figura 3) e inserimos na plataforma, de modo que toda experimentação formal ou funcional pudesse, a partir de então, ser visualizada diretamente com inserção no local previsto. Assim, poderíamos ter tanto uma visualização global do conjunto, em escala reduzida, quanto uma simulação das condições cognitivas e espaciais dos usuários finais, em escala real.

Figura 4: Inserção dos volumes no entorno imersivo



Fonte: imagem dos autores.

Iniciamos a interação no entorno com a inserção dos estudos fluxo-volumétricos (Figura 4), experiência que se mostrou muito promissora pois permitia perceber, em tempo real, o reflexo no espaço e a sensação cognitiva que cada alteração no volume produzia, permitindo uma reavaliação imediata de cada decisão, agilizando e aprofundando em muito a experimentação realizada.

Em seguida passamos à exploração formal com estudos de volumetria, buscando analisar as relações espaciais com o entorno e com os programas definidos. As experimentações foram conduzidas em maquetes em espuma, *clay* e papelão, inicialmente isoladas (Figura 5), e, em seguida, inseridas no entorno reproduzido em maquete (Figura 6).

Figura 5: Experimentações volumétricas em maquetes

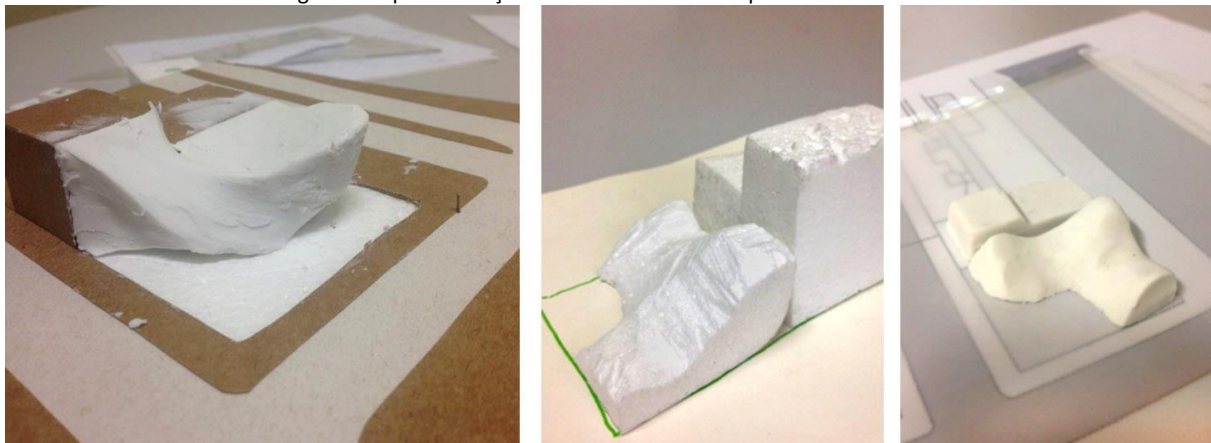


Fonte: imagem dos autores.

Em seguida adotamos o mesmo padrão de experimentação através da plataforma imersiva, não necessariamente de modo linear, mas buscando realizar diversos ciclos de idas e vindas para melhor

compreender o que cada plataforma podia aportar cognitivamente, ou quais os limites, possibilidades e qualidades de cada suporte.

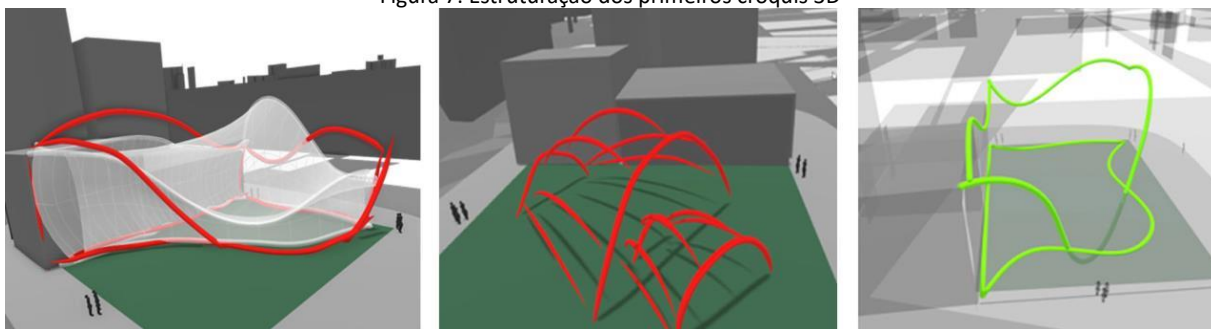
Figura 6: Experimentações volumétricas em maquetes com entorno



Fonte: imagem dos autores.

Uma das questões interessantes do software utilizado é que ele permitiu não apenas a modelagem volumétrica imersiva, mas também a possibilidade de realizar croquis tridimensionais para depois modelarmos sobre eles, evoluindo a forma a partir dos esboços iniciais (Figura 7), mas também modelar diretamente a partir de superfícies manipuláveis (Figura 8). O que traz a gestualidade e cognição do croqui a uma relação imersiva e tridimensional bastante significativa para o processo.

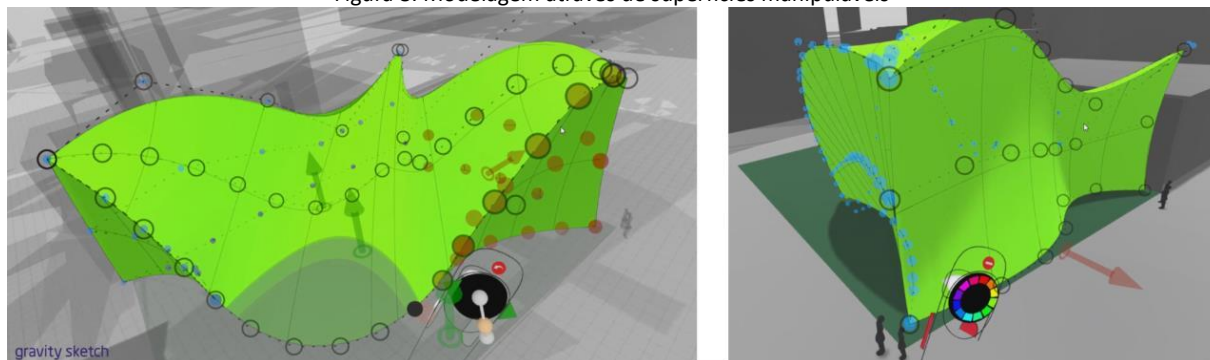
Figura 7: Estruturação dos primeiros croquis 3D



Fonte: imagem dos autores.

Por fim, passamos à volumetria e aos estudos formais, buscando a conformação final do edifício (Figuras 9 e 10). Nesta etapa foi possível perceber a potencialidade exploratória e a grande capacidade avaliativa das plataformas imersivas, que permitiram uma manipulação muito intuitiva e rápida, principalmente quando comparamos às tentativas de produzir o mesmo efeito, seja modelando em softwares como SketchUp ou através da representação ortogonal em CAD.

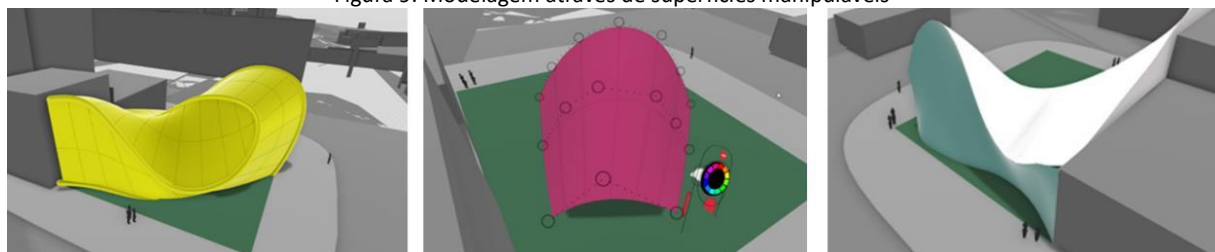
Figura 8: Modelagem através de superfícies manipuláveis



Fonte: imagem dos autores.

Por outro lado, após definidos os parâmetros formais e funcionais básicos, ao longo do desenvolvimento e detalhamento do projeto, sentimos falta de ferramentas que permitissem referenciais mais precisos e dimensionamentos mais claros. Esta situação ficou bastante evidente com a ausência de cortes, medição de vãos, alturas e ângulos de visão, auxiliando na definição do dimensionamento final do projeto de maneira mais precisa e direta.

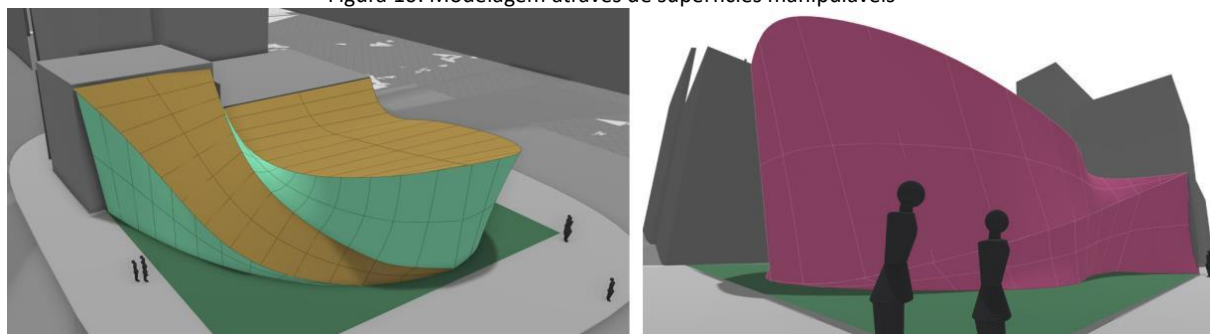
Figura 9: Modelagem através de superfícies manipuláveis



Fonte: imagem dos autores.

Entretanto, de modo geral, a experiência se mostrou muito promissora e os ganhos gestuais e cognitivos, advindo da retomada do fluxo projetual, permitiram a fluidez dos momentos iniciais ao tirar partido da versatilidade de uma plataforma imersiva e das possibilidades criativas de uma visualização multiescalar e em tempo real.

Figura 10: Modelagem através de superfícies manipuláveis



Fonte: imagem dos autores.

6 CONCLUSÕES

O trabalho proposto buscava questionar as plataformas existentes e apontar possíveis caminhos para efetiva transposição das ferramentas de concepção em projeto para as plataformas digitais. Uma das questões essenciais nesta transição era a possibilidade de manter vivas as relações projetivas intuitivas, cognitivamente ativas, vinculadas ao gesto corporificado e abertas à imprecisão e à fluidez inerentes às etapas iniciais de projeto.

Ao mesmo tempo, a inserção das etapas de concepção projetual em uma plataforma digital não deve ser focada apenas na padronização das ferramentas de trabalho, mas deve, primordialmente, buscar os benefícios que a tecnologia possa aportar a cada etapa. Assim, as possibilidades de imersão no ambiente projetado, de visualização ampliada e em tempo real e de operar em uma interface adaptada às etapas de concepção são igualmente questões essenciais a serem abordadas na transição digital.

Os resultados obtidos no trabalho demonstraram que a plataforma imersiva em realidade virtual é uma opção bastante promissora para as etapas de concepção em projeto, promovendo a transição digital e permitindo, ao mesmo tempo, resgatar as ações gestuais e cognitivas das ferramentas tradicionais, além de proporcionar uma visualização ampliada, ou seja: uma experiência imersiva, multiescalar e com visualização em tempo real dos gestos e decisões arquitetônicas.

Evidentemente a simulação virtual difere da manipulação tradicional em diversos pontos, o primeiro e mais significativo, está associada a falta de materialidade do ambiente virtual. Esta situação leva a uma homogeneidade dos meios e materiais adotados, pois as características com as quais lidamos se limitam àquelas operacionais dos softwares e não materiais e específicas das soluções adotadas. Associada a esta questão está o fato do modelo não oferecer resistência à ação modeladora, ou seja, o gesto de cortar, marcar ou moldar, embora se origine no mesmo gestual cognitivo da maquete, acontece de maneira “solta”, sem referências físicas, o que se desconecta dos processos tradicionais exigindo certa familiarização e maior controle para a execução satisfatória das operações.

Por fim, podemos citar que identificamos diversas deficiências pontuais nas ferramentas virtuais, seja pela falta de comandos específicos ou pela forma pouco intuitiva de utilizar alguns dos comandos existentes. De maneira genérica as ferramentas testadas parecem ainda necessitar de melhores modificadores, melhor leitura de dimensões, sistemas de alinhamentos e *coliders* automáticos.

Entretanto muitas destas falhas parecem ser fruto da falta de maturidade dos softwares, que ainda são muito recentes e operando em uma linguagem completamente nova. Neste sentido, é possível



perceber a rápida evolução de alguns dos softwares utilizados, visto que durante o período em que desenvolvíamos o experimento, identificamos algumas atualizações que visavam resolver diversas das deficiências apontadas no momento, como escalas pré-definidas e fixas, melhores referências para a cópia de objetos e novos padrões de modelagem. Assim, acreditamos que as ferramentas estudadas apresentam grande potencial, e principalmente que as plataformas imersivas e digitais são capazes de de aportar ganhos significativos aos processos de projeto, principalmente em suas etapas iniciais e conceptivas.

7 REFERÊNCIAS

COMAS.C. *Ideologia modernista e ensino de projeto arquitetônico*: duas proposições em conflito. São Paulo: Projeto Editores, 1986.

DE VRIES, M.; WAGTER, H. A CAAD Model for Use in Early Design Phases. *In: The Electronic Design Studio: Architectural Knowledge and Media in the Computer Era. CAAD Futures '89*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1990, pp. 215-228.

FLEMMING, U. Case-based design in the SEED system. *In: Automation in Construction*, v. 3, Issues 2-3, July 1994, pp. 123-133.

GÖTTIG, R., NEWTON, J. KAUFMANN, S. A Comparison of 3D Visualization Technologies and their User Interfaces with Data Specific to Architecture. *In: Van Leeuwen, J.P. and H.J.P. Timmermans (eds.) Recent Advances in Design & Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2004, pp. 99-111.

KURMANN, D. Sculptor. How to Design Space? *In: CAADRIA'98: Proceedings of The Third Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia, Anais...* Osaka, Japan, pp. 317-325, 1998.

LOBOSCO, T. Virtual Reality as a Tool to Regain Tactual Procedures in Digital Design. *In: XXII Congresso Internacional da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital, Anais...* São Paulo: Blucher, v. 5, n. 1, pp. 37-43, 2018.

LOBOSCO, T.; PALMA, A. Linguagem e materialidade: reinterpretação e metáfora no projeto de arquitetura. *In: VII Projeter – Seminário Nacional Sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura, Anais...* Natal, s/p, 2015.

PALLASMAA, J. *As mãos inteligentes*. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SENNETT, R. *The Craftsman*. London: Penguin, 2004.

WEISS, P.; JESSEL, A. Virtual reality applications to work. *In: Work*, v. 11, 1998, pp. 277-293.

WILSON, J. Virtual environments and ergonomics: needs and opportunities. *In: Ergonomics*, v. 40, n. 10, 1997, pp. 1057-1077.