

Instrumentos digitais na produção espacial: novas relações gesto, olhar, pensamento

Digital Instruments in Production Space: New Relationships, Gestures, Looks, and Thoughts

José Roberto Merlin

Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil

✉ jrmerlin@puc-campinas.edu.br

ABSTRACT

This work seeks to understand the creation of projects today given the radical changes in the relationships between the gestures, looks and thoughts of traditional architect due to the inclusion of digital technologies. Computers have been disseminated in architecture, leaving behind a phase of manually repeated drawing, and now reach all creative work by being able to insert the cultural characteristics of people through forms. This irreversible expansion has created the necessity for interdisciplinary study that generates a collective creative subject, whose work demands more respect for otherness and a sense of cooperation than individual intuition.

KEY WORDS: architectural design; digital technologies; computer graphics; Creation in architecture; creativity.

Arquitetura e sociedade

O número de arquitetos brasileiros que projetam utilizando simultaneamente lápis e outras tecnologias digitais, especialmente CADs, aumenta ininterruptamente e, embora não se insiram entre os que produzem a arquitetura do espetáculo, predominam no dia-a-dia do mercado do país. Uma pesquisa realizada com arquitetos paulistanos (Nardelli, 2009) confirma a maciça inserção dos meios digitais na produção de projetos e suas práticas revelam softwares mediando, cada vez mais, as relações entre arquitetos, profissionais ligados a projetos complementares e clientes.

A história revela distintas arquiteturas conforme sejam as técnicas de concepção e as tecnologias disponíveis para sua execução, evidenciando que os artefatos arquitetônicos produzidos acompanham os níveis do conhecimento e da técnica vigentes conforme o desenvolvimento das forças produtivas da sociedade.

No século XV, Brunelleschi desvelou a perspectiva aprimorando o desenho como forma de representação dos edifícios. Esta nova técnica de desenho permitiu separar o pensar do fazer no âmbito da arquitetura, possibilitando sua inserção no rol das artes liberais. A partir daí, o arquiteto pôde assumir comportamentos mais sofisticados, deixar de se imiscuir na obra e permanecer no atelier, cujo trabalho mais limpo e refinado lhe permitiu freqüentar a corte e galgar maior status social.

Com a revolução industrial, máquinas simples propiciaram desenhar com instrumentos e ferramentas técnicas como normógrafos, régua paralelas, tecnógrafos etc., remetendo a uma arquitetura de formas simples, funcionais e puras balizadas pela geometria euclidiana, que predominou intensamente no Estilo Moderno, cujo exemplar mais ilustrativo é a *Casa da Cascata* de Frank L. Wright.

A partir de 1985, com a popularização dos computadores pessoais e com o surgimento de softwares de desenho, o ato projetual começa a utilizar instrumentos digitais que gradualmente vão superando a tradição manual-mecânica, sobrepujando a arte de desenhar à mão sobre papel reinante por séculos. A obra mais paradigmática desta fase é o Museu Guggenheim de Bilbao de Frank Gehry, em que foram usados meios informacionais desde a concepção, adotando-se novos materiais e tecnologias na execução da obra.

Tecnologias digitais e concepção do projeto

A entrada da informática trouxe mudanças profundas na fase de concepção do projeto arquitetônico. As interações simultâneas entre mão, olho e cérebro que promoviam o conhecimento tácito, concatenando o pensamento de velhos projetistas,

incitando circuitos sensíveis do corpo humano estimuladores da intuição, precisam ser revisitadas e re-entendidas (Merlin, 2004). Os meios digitais os minimizaram, mas facilitam visualizar espaços em 3D e rebatê-los nos planos ortogonais gerando rapidamente plantas, cortes e fachadas - vide SketchUp da Google - (Fig. 1) tornando rápida e didática a tradicional produção do projeto e evitando as penosas correções em folhas de papel vegetal.

Com o decorrer do tempo, os meios digitais se alastraram por outros âmbitos do desenho e, indomáveis, fustigaram novas áreas abrindo novos caminhos! No início, a produção digital parecia sacralizar seu próprio processo, mas paulatinamente começou a se transformar em prática comum e ganhar simultaneamente, simplicidade de operação mesmo em ações complexas. Hoje, o desenho digital incorpora sofisticados softwares, ultrapassa os limites do desenho representativo e adentra na simulação de modelos, qualificando o espaço e quantificando materiais, prestando-se a tratar de áreas como conforto ambiental e cálculo estrutural.

Desenhos digitais articulados a máquinas com CNC (*Computer Numéric Control*) possibilitam materializar maquetes físicas por prototipagem, enquanto experiências recentes aplicando conceitos BIM (*Building Information Modeling*) oportunizam possibilidades de inserir atributos ultrapassando os limites geométricos-formais, facultando quantificar e especificar materiais relacionados a seu processo construtivo, já na concepção. Superando a mera representação do traço à mão passado a limpo no computador, os instrumentos digitais entram em estágios mais avançados da concepção projetual, implantando parâmetros para uma revolucionária “arquitetura digital”.

Nessa direção tem sido bastante festejada a proposição de Rivka Oxman (2006) acerca dos modelos paradigmáticos da era digital, de acordo com a forma e o instrumento digital utilizado na concepção do produto arquitetônico, dividindo-os em quatro categorias: *Sistema CAD*, que usa o meio digital como mero substituto do lápis ou caneta nanquim; *Formation*, que avança em relação ao sistema CAD por usar plug-ins e topologias de geometrias não-euclidianas; *Geração*, que sem partir

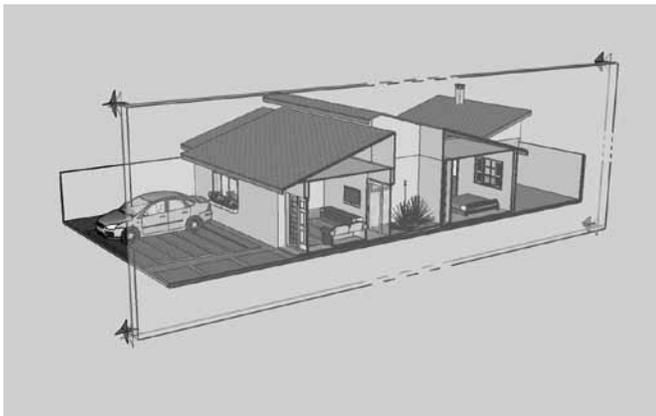


Figura 1- Corte rápido no sketchup.

necessariamente de formas físicas usa fórmulas gerativas por meio de algoritmos digitais, elaborando uma gramática formal (aleatória ou não); e *Performance*, que se apóia fortemente em modelos digitais não formais, adequando o projeto a condições prévias que extrapolam a forma em si e agregando fatores do entorno que promovem a contextualização da arquitetura.

Desde Venturi até Morin, considera-se viável tratar a arquitetura como fenômeno cultural complexo; portanto, realizá-la requer mais que o domínio do instrumento que elabora o desenho. Como o conhecimento está sempre interposto nas relações entre sujeito que cogita e objeto cognoscível, pensar estes diferentes estágios oferecidos pelas quatro categorias de Oxman (2006) exige distintas concepções a cada um deles. Produto do nível cultural complexo da sociedade e reveladora de seu desenvolvimento, a arquitetura contemporânea tentou produzir projetos inovadores nos últimos vinte anos. São indícios da nascença de mudanças profundas nos próximos tempos, frutos da aplicação de instrumentos digitais em sua concepção e produção, especialmente nos países ricos, visto que hoje, no Brasil, está bastante incipiente, tornando inviável esse debate em âmbito nacional.

Desenho e geometria como teoria e prática

Desenhos de arquitetura, sejam croquis, desenhos técnicos feitos a mão ou meio digital, têm em comum a geometria e ambos - desenho e geometria - realizam a práxis na concepção do objeto. Historicamente, geometria e desenho são ferramentas conceituais e práticas que dão suporte à imaginação do espaço, permitindo o contato entre teoria e prática no campo de trabalho pelo traço (Cocchiarella, 2006), seja na prancheta ou na tela. Engendram conhecimento tácito no decorrer do ato projetual com qualquer tipo de desenho (livre ou técnico, manual ou digital), desde que se tenha habilidade com o instrumento utilizado na mediação entre mão, olho e cérebro. Quando se usa o meio digital, talvez se percam as possibilidades de sentir as variações de dureza dos grafites e a sensação da textura do material representado que alguns experientes arquitetos dizem perceber pela mão, mas permitem maiores possibilidades de *viewpoints* detalhados, reveladores dos percursos arquiteturais.

As duas primeiras categorias da classificação de Oxman - *Sistema CAD* e *Formation* - tratam da substituição do lápis pelos meios digitais, objetivando a representação. A caneta da mesa digitalizadora (Fig. 2) pode substituir o lápis e o dedo indicador no mouse pode executar movimentos semelhantes do correr do lápis no papel, mas o olho torna-se protagonista tanto quanto a mão, mesmo havendo a mesma família de gestos. A relação do desenho com o gesto, o olhar e o pensamento mimetiza as formas tradicionais de projetar, possibilitando recortes parecidos entre eles, pela semelhança de complexidade, objetivos e sujeitos.

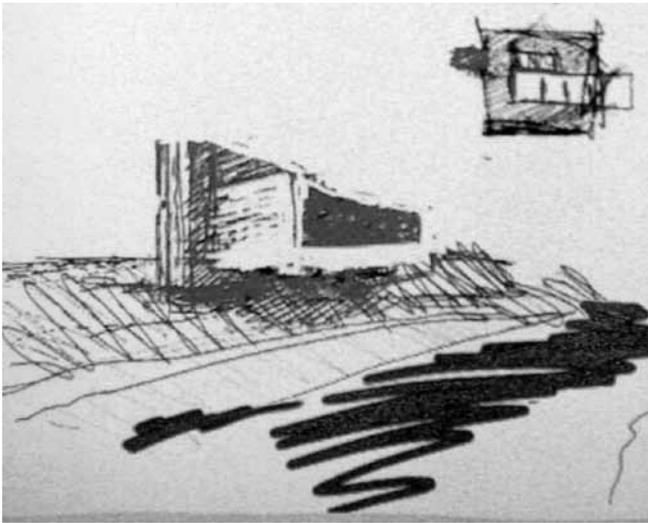


Figura 2. Desenho em mesa digitalizadora

Nas duas últimas categorias – *Geração e Performance* – ocorrem profundas distinções em relação à produção tradicional. A geração do artefato arquitetônico extrapola a forma pela forma, utiliza variáveis não formais e adota algoritmos digitais estruturados com informações que não se baseiam em formas físicas, mas em fórmulas, equações, dados numéricos, etc. Busca-se a simulação de modelos em toda sua plenitude, usando-se o conceito BIM que, em tese, possibilita dominar todo o processo de projeto, desde a concepção até o controle da obra (Nardelli, 2009), donde emergem questões polêmicas, algumas delas discutidas neste trabalho. Convém reforçar que desenhos de softwares BIM, não apenas *representam* formas plásticas tridimensionais, mas *simulam* modelos que se prestam a testar todas as qualidades e características do objeto que está sendo projetado – explicita-se que *simular difere de representar*.

Autoria, modelos algoritmos e sujeito coletivo

É comum definir algoritmos como seqüências finitas de instruções claras a serem executadas mecanicamente num certo tempo e determinada quantidade de energia. Noção fundamental para toda a computação, através deles é possível construir procedimentos que repetem tarefas mecânicas complexas, envolvendo muitos dados, normalmente bastante cansativos ao gênero humano. Na arquitetura é possível criar algoritmos geradores de procedimentos que visam qualificar o ambiente construído, sendo que uma de suas características principais - tornando-o parecido as artes - é sempre possibilitar mais de um único caminho para solucionar um problema, dependendo dos procedimentos e da vontade de seu criador que, no geral, mesmo partindo de modelos pré-existentes, necessita reinventá-lo.

O algoritmo digital ao entrar na concepção da forma descerrou polêmicas referentes à autoria do projeto, a validade de se

criar o novo por modelos pré-existentes, a recategorização do sujeito ao recortar o objeto de forma mais ampla e profunda e a dificuldade em disponibilizar todas estas tecnologias de ponta para arquitetos fora do primeiro mundo.

Exceção à última dificuldade, tais questões parecem perfeitamente superáveis quando consultamos a história da arquitetura. Ela revela que os traçados reguladores usados pelas ordens clássicas e as modulações estruturais propostas pelo racionalismo moderno foram balizadores da concepção do projeto em distintos tempos. Fórmulas matemáticas estão subjacentes à arquitetura clássica em que ritmos numéricos e raios de colunas organizam todo seu processo compositivo. Vide ainda a série de Fibonacci, o segmento áureo, o modulator de Le Corbusier e outros procedimentos propugnados pela arquitetura moderna.

Rebatendo as críticas sobre a modelagem, pode-se contrapor a produção de inúmeros arquitetos que trabalharam com a noção de “tipo”, gerando uma densa e respeitável arquitetura, dentre os quais Aldo Rossi, cujo sucesso é inexorável. Entenda-se que *tipos* e *modelos* são conceitos distintos: enquanto o modelo é copiado integralmente, os tipos são apenas noções flexíveis demandando melhorias e adaptações para ser aproveitados, havendo toda uma teoria para seu uso na concepção do projeto. Estas aplicações de módulos e tipos no decorrer da história são eventos inequívocos de que a evolução da arquitetura pode ocorrer por caminhos pré-estruturados, inclusive definidos matematicamente, sem macular a autoria. Modulação e tipos talvez possam ser precursores da aplicação de algoritmos digitais na medida em que encetaram caminhos para viabilizar novos modos de conceber o projeto.

Quando a concepção arquitetônica extrapola os limites da forma pela forma e trabalha com algoritmos estruturados por outras variáveis, como nas categorias *Geração e Performance* proposta por Oxman, torna fundamental a existência de equipes multidisciplinares. Usando algoritmos, cada etapa do projeto precisa ser decidida por arquitetos, técnicos em informática, diferentes engenheiros e outros profissionais. Assim, na criação mediada por computador a autoria do projeto deixa de ser exclusividade do arquiteto, cai no âmbito do “sujeito coletivo” e a criação vai para outro patamar, superando a arquitetura vitruviana onde imperam *firmitas, utilitas e venustas*. Criada coletivamente, essa produção exige alteridade técnica e espírito cooperativo entre os diferentes agentes intervenientes no projeto, trazendo as decisões projetuais para novas possibilidades próprias ao sujeito coletivo. Dessa forma a feitura do projeto sai do âmbito individual restrito a um único sujeito criador, semelhante ao artista fechado em ateliê, e entra em trabalhos de moldes coletivos, tornando sem sentido as concatenações gesto-olhar-pensamento. Tomando as decisões na área espacial e, preparado para dialogar com os diferentes especialistas, o arquiteto da equipe não perderá sua qualidade de autor se fizer predominar relacionamentos interpessoais positivos em que vigorem a liderança, o respeito à alteridade e a cooperação.

Conclusões

É fundamental entender que as modelagens BIM não apenas representam formas plásticas, mas testam modelos através de simulação que avalia a construtividade e a qualidade dos espaços, além de quantificar os materiais. Superando o formalismo, evita muitas das intercorrências típicas da obra, qualificando e aproximando o projeto da execução.

Projetos paradigmáticos usando meios digitais nos últimos vinte anos forjaram nova arquitetura com distintos materiais e tecnologias, resultando em formas insólitas, colocando em cheque todas as concepções anteriores, substituindo o tripé vitruviano e o tradicional adágio “forma, função e estrutura” como fundamentação. Tecnologias digitais têm experimentado criar formas reveladoras das marcas culturais de um povo, como foi ensaiado em Marraskech por José Duarte.

Nos escritórios brasileiros o uso dos paradigmas digitais sofisticados está nos estágios iniciais, mas já despontam transformações forçando o ensino e a prática do projeto a rever seus arcaicos e centenários procedimentos. Se o uso do CNC se espraia pelas obras mudará as relações de trabalho no canteiro e forçará a requalificação da mão-de-obra da construção civil, tradicional absorvedor de migrantes e trabalhadores desqualificados, forçando repensar todo o mercado de trabalho do país.

Estas novas tecnologias eliminam o sujeito da concepção do projeto de seu âmbito individual ao forçar posturas interdisciplinares e coletivas. Do arquiteto exigir-se-á capacidade de coordenação da equipe e conhecimentos da arquitetura, mas também alfabetização digital para lidar e tratar com diferentes especialistas.

Ao materializar idéias, as tecnologias digitais velozes e complexas engendram outras relações entre sujeito e objeto, exigem interdisciplinaridade, criam o sujeito coletivo e aprimoram a visão 3D. Invalidaram relações gesto-olhar-pensamento próprias aos arquitetos tradicionais que controlavam tudo pelas mãos, impossíveis aos meios digitais de produção coletiva.

Torna-se assim aconselhável alertar sobre a necessidade de questionar e aferir quanto todo este aparato tecnológico gera de qualidade espacial. Paulo Mendes da Rocha, por exemplo, afirma (Merlin, 2004) que o raciocínio em corte é mais exitoso e estimulante que vistas perspectivadas na fase de concepção do projeto, minimizando uma qualidade sempre apontada como notável, pelos amantes da informática.

Referências

- Cocchiarella, L. (2006). Geometry and graphics in spatial invention: among mind, hand and digital means. *ISGG, Anais do ISGG*, Salvador, pp.1-10. Documento procedente da 12th International Conference on Geometry and Graphics.
- Merlin, J.R. (2004). *Ensino de Prática do Projeto*. Tese doutoramento não publicad, FAU-Universidade de São Paulo, SP.

Nardelli, E.S.; et al (2009). *O Estado da Arte das Tecnologias da Informação e Comunicação -TICS- e a realidade contemporânea da prática de projeto nos escritórios de Arquitetura paulistanos*. Documento procedente do CD SIGraDI 2009 SP.

Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. Em *Design Studies*, 27.