

# **Exploração e análise das novas interfaces digitais relacionadas à representação gráfica na arquitetura**

*Exploration and analysis on the new digital interfaces on architectural representation*

**Renato Tamaoki Figueiredo**

Graduando em Arquitetura e Urbanismo  
USP, Instituto de Arquitetura e Urbanismo  
tamaoki.r@gmail.com

**Simone Helena Tanoue Vizioli**

Professora Doutora em Arquitetura e Urbanismo  
USP, Instituto de Arquitetura e Urbanismo  
simonehtv@sc.usp.br

## **RESUMO**

Este trabalho integra as pesquisas desenvolvidas pelo Grupo N.elac – IAU.USP, que tem como tema estudos sobre a representação da arquitetura e da cidade. Este artigo faz análise dos novos recursos tecnológicos direcionados para o desenho e projeto arquitetônico que emulam ou fazem uso do movimento gestual humano no ato de desenho e projeto. A pesquisa testa e avalia qualitativamente o uso das novas ferramentas digitais, tais como as tablets gráficas (ex: *Apple Ipad*), tablets opacas (ex: *Wacom Bamboo*) e canetas eletrônicas (ex: *Wacom Inkling*) na execução de desenhos livre e de observação, orientados por uma proposta de desenvolvimento gráfico relacionados ao ato de projeto arquitetônico, de maneira que se possa construir uma análise comparativa e interpretativa por meio dos produtos gerados nesse processo.

Palavras-chave: desenho analógico, desenho digital, projeto

## **ABSTRACT**

This paper makes an analysis on the new technological resources related to architectural drawing that make use of the hand drawing. It tests and evaluates the use of new tools such as tablets (e.g. *Wacom Bamboo*), graphic tablets (e.g. *iPad*) and electronic pens (e.g. *Wacom Inkling*) in the making of free drawings oriented for the developing of graphic products related to the projective act in architecture and design. The paper makes a comparative e interpretative analysis through the reading of those products.

Key-words: hand drawing, digital drawing, Project

## INTRODUÇÃO: o desenho à mão livre

O momento histórico atual é marcado pela abundância dos meios de comunicação visual e da indústria do entretenimento, frutos do desenvolvimento tecnológico. Esses ingredientes marcam um horizonte norteado pela imagem, que exalta o espetáculo e o efêmero. Durante os últimos anos, vêm-se questionando veementemente os papéis das representações gráficas. (CASTRAL, VIZIOLI, 2011)

Apesar de sua natureza algorítmica e pré-determinada, a tecnologia digital introduziu novas maneiras de traduzir e transformar (QUANTRILL, 2002) o processo cognitivo do sketch pela sua interação com o usuário. Recentemente, as tecnologias das tablets opacos (ex: *Wacom Intuos*) e gráficos (ex: *Apple Ipad*), além de outros aparelhos tais como as canetas eletrônicas de esboço gráfico (ex: *Wacom Inkling*) surgiram e ofereceram novas interfaces que estreitam de maneira significativa a até então distante relação entre o computador e o humano. O processo de criatividade sujeita tanto o indivíduo quanto a tecnologia a um desenvolvimento constante, ofertando indefinidamente novas possibilidades de expressão e representação.

Segundo Castral e Vizioli (2011), os desenhos à mão livre produzidos no processo de projeto são o resultado da soma experimentações, percepções e impressões. Os esboços, por meio dos seus gestos rápidos, são capazes de captar o pensamento antes de sua depuração, fazendo com que a ideia repouse no plano do papel e só então seja lida, analisada e conseqüentemente modificada. As tablets aparecem como meio de nova aproximação entre o desenho à mão livre e o ato de projetar. Com o desempenho da nova geração de equipamentos que surge, tornou-se possível o resgate das características do desenho à mão livre ressignificados por esse meio digital.

Constitui-se, por meio das novas tecnologias de representação gráfica, um novo campo de estudos para a compreensão dos processos cognitivos do ato de projetar associado ao desenho livre. Constituído no processo construtivo do olhar, o ato projetual, quando associado à personalidade do desenho, pode, através dessas tecnologias, seguir desempenhando seu papel essencial no projeto arquitetônico.

É pertinente que se faça uma investigação dos recursos e possibilidades que essas recentes ferramentas de interação gráfica digital apresentam, explorados através dos *softwares*/aplicativos desenvolvidos para esse fim, de modo que se possa avaliar essas novas interações do usuário com o desenho livre enquanto parte constituinte do processo projetual.

Mediadas pelo pré-estabelecimento de diversos temas e propostas que se relacionem com os processos projetuais na arquitetura, optou-se por fazer uma abordagem abrangente do uso das ferramentas, dando à pesquisa o caráter de análise comparativa da atividade.

## Desenhos digitais

Investigando a noção de uma cultura de design arquitetônica expandida a partir da revolução digital e baseada nas categorias analíticas propostas por Villém Flusser (2008) e relacionando a concepção da imagem arquitetônica aos conceitos da obra do filósofo, Pedro Veloso (2011) compara os sistemas de criação produtiva, que seriam responsáveis por gerar duas posturas para o labor do arquiteto, estabelecendo novas perspectivas para o desenho arquitetônico auxiliado por computador. Em uma delas, o homem tem posição central no processo criativo predominantemente, autográfico e engajado, produzindo a imagem mental com o auxílio de representações manuais, estabelecendo o ciclo do projeto em torno de si. Com o uso de aparelhos eletrônicos para esse fim, esse ciclo sofre rupturas e o papel do homem é descentralizado, gerando uma segunda postura, em que a produção se torna uma simbiose de dois agentes, um pensante e outro que processa informações, colocando em pauta um novo ciclo de projeto, que coloca homem e aparelho em conflito, gerando um jogo de exploração de possibilidades, sugerindo uma soma das idiossincrasias humanas às da caixa preta autônoma, o que demanda novas formas de diálogos e interações.

A pesquisa se pautou em alguns estudos recentes, como o experimento de LAWSON e MENEZES (2011), realizado com alunos voluntários da universidade dos pesquisadores, e serviu, em muitos aspectos, para a elaboração dos experimentos dessa pesquisa. Os autores investigam a tendência que os designers tem de enxergar pistas visuais que podem engatilhar imagens mentais que poderão se tornar ideias. Os *sketchs* conceituais desenhados à mão são centrais na questão de emergência e reinterpretação durante a atividade do *design* primário. Emergência, aqui, se refere a novas ideias que não poderiam ser notadas antes do ato do *sketch*, enquanto reinterpretação se refere à habilidade de transformar, desenvolver e gerar novas imagens mentais. Essa linha de raciocínio é consoante à de *Flusser*, que ressalta a imagem mental "produzida com o auxílio de representações manuais, estabelecendo o ciclo do projeto em torno de si. Em termos flusserianos, isso é a "fenomenalização do processo de pensamento", isto é, traduzir em algo concreto o pensamento humano."

## Objetivo

Esta pesquisa tem como objetivo principal testar os recursos das interfaces digitais

recentes que usam o desenho à mão como elemento significativo em seus processos, principalmente durante o processo projetivo. A partir da experiência com os aparelhos eletrônicos e apoiado nas questões teóricas levantadas, foi realizado um conjunto de experimentos práticos a fim de avaliar e comparar qualitativamente o ato de projeto em recentes ferramentas digitais e seus programas e recursos.

Partindo do levantamento das ferramentas disponíveis, elencou-se três tipos de aparelho, sendo eles **as tablets gráficas, as tablets opacas e as canetas eletrônicas**. A partir dessa constatação, a escolha dos aparelhos foi baseada na análise e ponderação de seu desempenho técnico, preço, disponibilidade no mercado, popularidade do produto, entre outras características etc. Os aparelhos escolhidos foram três, sendo eles: 1) o Apple iPad, tablet gráfica cuja interface acontece por meio de uma tela sensível ao toque; 2) a tablet opaca Wacom Bamboo Capture, que consiste em uma caneta eletrônica que substitui um mouse, permitindo o gesto humano no computador e 3) a caneta eletrônica Wacom Inkling, que consiste em uma caneta esferográfica eletrônica que tem seus movimentos instantaneamente registrados por um sensor que produz um arquivo digital com o desenho riscado pela caneta.

#### Experimento prático com ferramentas digitais

Em oficinas desenvolvidas durante os anos de 2011 e 2013, no Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos, procurou-se explorar as novas ferramentas digitais, como o iPad e a Wacom Bamboo no processo projetivo arquitetônico. O experimento prático aqui descrito esteve contido no desenvolvimento dessa disciplina, com a inclusão da ferramenta Wacom Inkling no processo. A disciplina propôs o desenvolvimento de uma série de pequenos pavilhões destinados à exibição de curta-metragens. O exercício consistiu na exploração projetiva por meio do uso das ferramentas digitais previamente elencadas e também pelo desenho à mão. A partir do procedimento, é possível avaliar de maneira qualitativa, as possibilidades que os recursos oferecidos por aquelas ferramentas são capazes de proporcionar, ao mesmo tempo em que compara seus ganhos e perdas quando comparadas ao desenho à mão. O procedimento tem como produto o projeto de um pequeno pavilhão, que é desenhado pelo usuário com cada ferramenta escolhida e pelo desenho à mão de maneira conjunta. A atividade foi estruturada da seguinte maneira: consistiu no desenvolvimento, em grupo, de uma série de pequenos pavilhões (folies) a serem alocados no campus da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, a fim de que abrigassem uma mostra de curta-metragens. A escolha do objeto foi feita tendo em vista a simplicidade formal conceitual do objeto, mas que oferece ricas possibilidades de projeto, qualidades que farão com que o uso dos aparelhos eletrônicos usados fosse explicitado

durante o experimento. Somou-se a isto a viabilidade prática quanto ao tempo de execução dos projetos. O desenvolvimento criativo do objeto deveria ser executado por meio do uso das ferramentas digitais e do desenho à mão livre de maneira alternada, de modo que cada ferramenta pudesse influenciar a outra de maneira imediata.

Destas experimentações, evidenciaram-se algumas especificidades das ferramentas digitais. É necessário que se tenha algum tempo de experiência livre com as ferramentas digitais, conhecendo seus recursos e possibilidades, antes que se possa de fato usá-lo como um recurso para o projeto. Entretanto, é necessário também somar a isso um momento de produção intensa direcionada de projeto para que se possa então obter um repertório suficiente para que o usuário não tenha problemas com o funcionamento do aparelho.

De maneira mais clara, para que se faça uso de qualquer uma dessas ferramentas, dois momentos de interação são necessários: um de experiência de livre exploração do aparelho e dos programas, e o outro de experiência direcionada, com um objetivo ou produto específico a ser projetado. Ficou evidente que ambos os equipamentos não são meramente reprodutores virtuais dos traços gestuais humanos, sendo capazes de transformá-los numa coisa outra, ao transmutar a informação qualitativa produzida pela mão em dados computacionais que estão sujeitos a toda sorte de modificação virtual. Os aparelhos usados se encaixam na definição de Flusser (2008): não se compreende como o aparelho funciona de fato, mas é perfeitamente possível, e simples até certo ponto, compreender sua lógica de funcionamento, e a partir disso explorar as infinitas possibilidades que suas superfícies possuem. Sua novidade reside na associação direta entre a informação qualitativa gerada pelo homem através de ferramentas e a geração de informação da qual os aparelhos eletrônicos são capazes. Assim, o que se produz, de fato, é resultado de uma retroalimentação permanente entre a mão que desenha e o aparelho que gera e mostra imagens, gerando uma nova lógica de produção de imagens.

## **RESULTADOS**

No decorrer do experimento, ficou evidente que os equipamentos usados são capazes de prover e modificar características ao traço gestual humano, transmutando a informação qualitativa produzida pela mão em dados computacionais que estão sujeitos a toda sorte de modificação virtual. Nos parágrafos a seguir, estão contidas a descrição do desenvolvimento dos estudos das luminárias com cada aparelho.

No desenho à mão, algum tempo é necessário até que a mão se acostume aos movimentos característicos do contato com a folha. O papel usado foi o sulfite A4, formato mais comum no mercado, e as ferramentas usadas foram lapiseiras, canetas e marcadores permanentes. Por conta da escala do papel, em combinação com os traços, cores e texturas das ferramentas, é possível rapidamente perceber que cada ferramenta oferece uma lógica de desenho diferente. Nos marcadores, por exemplo, é notável a força de suas cores, e a tinta que escorre para além da superfície de contato da ponta. Ao adequar a escala do produto a ser desenhado à espessura do traço do marcador, as imperfeições incontroláveis do traço do marcador passa a sugerir variações formais que são rapidamente apreendidas pelo desenhista e desenvolvidas no desenho seguinte. Por conta disso, é quase inevitável que se risque o mesmo desenho por diversas vezes, de modo que novas formas sejam rapidamente exploradas.

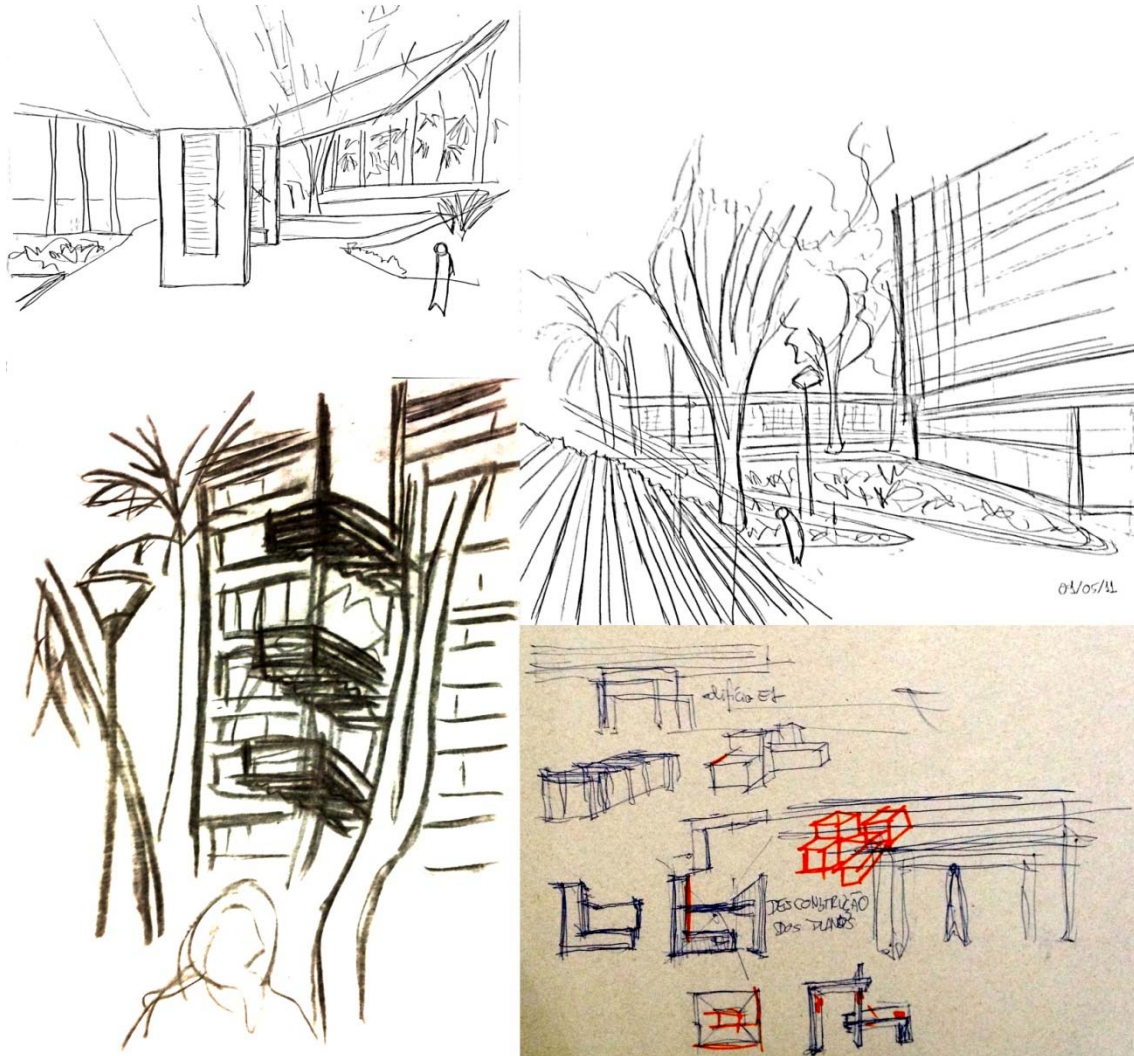


Figura 1 – Desenho à mão – reconhecimento do terreno e primeiras proposições formais.

Fonte: acervo pessoal, 2013

A acumulação de propostas para o produto numa mesma folha permite que se absorva elas de maneira rápida e difusa, de modo que, em muitas vezes, foi possível escolher uma das formas espalhadas pelo papel e desenvolver e/ou modificar suas formas. A repetição de formas é inevitável, mas esta aparece mais como reforço e compreensão da própria ideia, preparando-a para uma futura reelaboração. O resultado final permitiu, apenas, uma exploração conceitual da forma do pavilhão, posto que instrumentos e detalhamentos técnicos não estavam previstos no experimento

A Wacom Inkling consiste em uma caneta esferográfica eletrônica cujos movimentos são captados por um sensor externo a ela, e automaticamente transformados em arquivo digital. Deve-se colocar o sensor no topo da folha a ser desenhada de modo que ele possa registrar todo o plano da folha. Quanto mais plano e estável o plano, melhor se dá a qualidade do registro. Assim, também aqui a folha A4 foi suficiente para o experimento.

A caneta se comporta no papel como uma esferográfica azul comum, e nesse ponto ela se comporta exatamente como no desenho à mão. A grande diferença no uso desse aparelho reside no fato de que há uma forma de registro diferente daquela que fica no papel, algo que tem efeito semelhante a de uma câmera de vídeo, o que torna a experiência do desenho sensivelmente diferente.

De maneira automática, os croquis desenhados com esse aparelho saíram de maneira mais cuidadosa do que no desenho à mão, produzindo uma peça gráfica (a folha de croquis) claramente mais legível do que no primeiro processo.

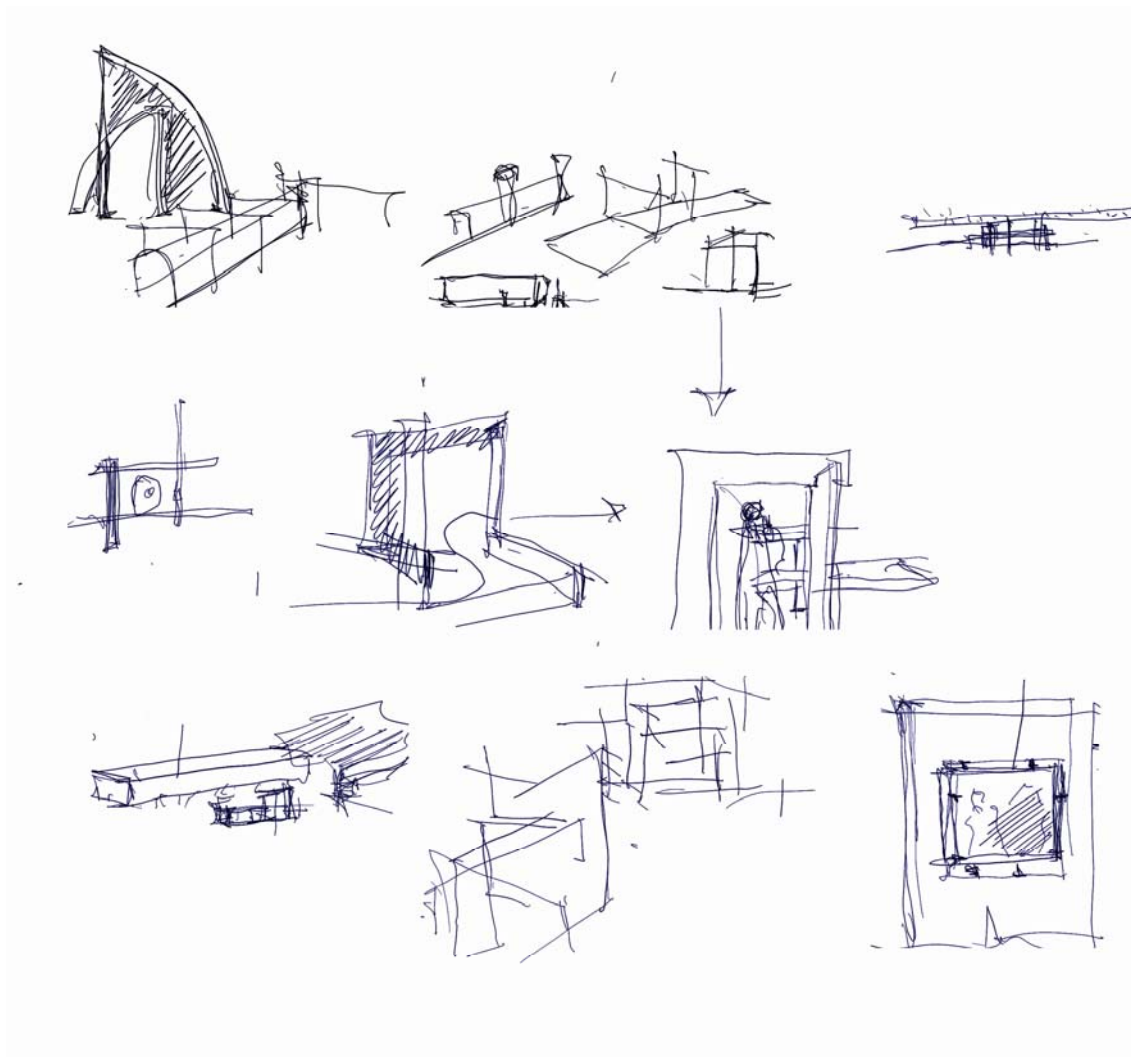


Figura 2 – Wacom Inkling – desenho analógico registrado digitalmente. Fonte: acervo pessoal, 2013

Por gravar quadros sequenciais do processo do desenho, de modo que é possível assistir ao processo em forma de vídeo no computador, a dimensão de tempo, que no desenho à mão é completamente distorcida e variável, passa a ser rigidamente regulado. Isso faz com que inclusive os momentos de “silêncio” sejam registrados, de modo que a experiência do pensar desenhando se torne uma experiência certamente distinta da usual. Para além disso, a possibilidade de se assistir a um vídeo sequencial do desenho que foi feito no papel facilita e modifica a compreensão que se tem da própria peça gráfica, o que significa que a caneta eletrônica, por mais próxima a uma caneta comum que possa parecer, é capaz de articular e sugerir caminhos diferentes para o desenvolvimento do objeto.

O iPad é uma ferramenta com uma enormidade de recursos que são, no entanto, pouco explorados e não direcionados ao desenho como projeto. A grande maioria dos softwares disponíveis se resumem a 1) imitar ferramentas físicas, como lapis, canetas e afins ou 2) propor novos modos de gerar o desenho, mesmo que também inspirados no desenho



físico. Dentre os dois tipos, o segundo se mostrou ser o mais eficiente, por propor novos modos de se gerar formas, assumindo, até certo ponto, suas limitações. O Paper by 53, software mais usado durante o experimento, se enquadra nesse caso: entrega um traço suave, que responde bem à caneta. A espessura do traço varia de acordo com a sua velocidade (mais rápido, mais fino) o que torna isso um fator presente no desenho: nesse software, é muito simples gerar formas agradáveis ao olhar. No entanto, quando surge a necessidade de um nível mínimo de detalhamento da forma (as proporções das linhas por exemplo) o programa, e também o aparelho, seu tamanho e suas maneiras de reconhecimento do toque (a caneta stylus e o toque humano) se mostram difíceis e pouco rígidos, de controle formal muito reduzido, o que dificulta o estudo de um mesmo modelo em diferentes desenhos.

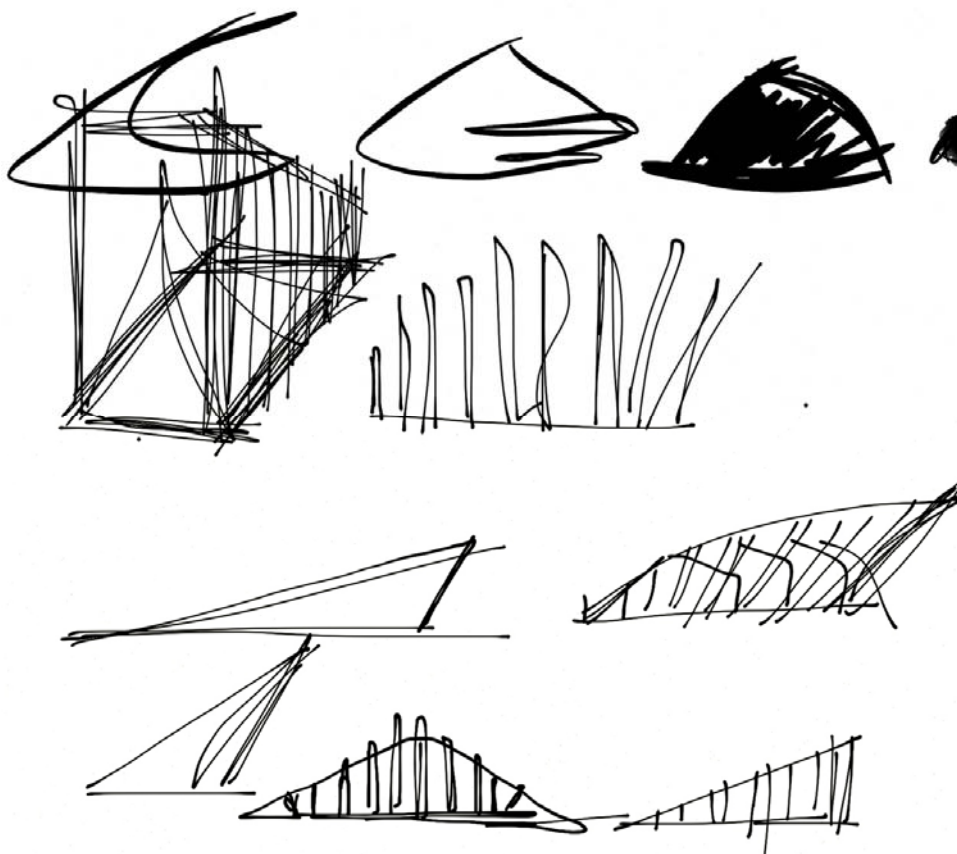


Figura 3: Apple iPad – alta gama de recursos multimídia com baixa precisão de toque.

Fonte: acervo pessoal, 2013.

Por outro lado, o aparelho apresenta possibilidades muito interessantes, como a possibilidade de recorte e ampliação das imagens produzidas, o recurso de fotografia ou o uso de uma aquarela digital extremamente rápida, que entram como elementos no momento de projeto tão fortes quanto o traço da caneta, por exemplo.

Apesar de ser uma experiência nova, a sensação de que se pode ter tudo a alguns toques de distância no iPad logo acaba quando se esbarra em seu pequeno espaço de trabalho e na pequena rigidez na geração de formas de seus softwares, o que significa em um controle formal muito pequeno, se comparado às ferramentas anteriores.

A tablet opaca é, dentre todos os aparelhos, a que exige o maior período de aprendizagem e a mais problemática delas para este exercício, considerando sua necessidade de estar conectada a um computador pessoal para seu funcionamento. Apesar disso, ela se mostra uma ferramenta muito eficiente nos quesitos analisados, pois oferece ao usuário todos os recursos do computador com quase a mesma precisão do desenho à mão. A necessidade de se olhar à tela enquanto se desenha nela faz com que a execução dos traços seja pouco precisa e, num primeiro momento, pouco intuitiva. No entanto, os recursos dos editores de imagens somado à fluidez do traço lentamente tornam a experiência de projetar no computador uma atividade dinâmica, em que diminuir, aumentar, repetir e distorcer a forma, usar fotos de referência, sobrepor imagens são ações ao alcance e à velocidade de um toque. Além disso, o editor de imagens dispõe de recursos como a geração de linha e formas, o que possibilita a construção de um pensamento rápido, característico do croqui, ao mesmo tempo em que agrega um maior rigor formal que facilita a elaboração da forma.

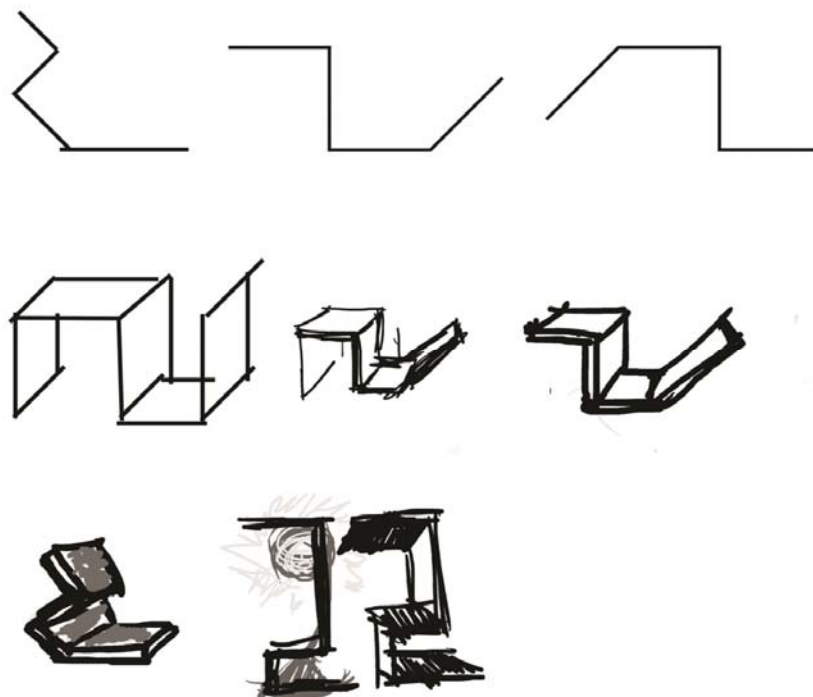


Figura 4. Wacom Bamboo – amplos recursos e alta precisão; extenso tempo de domínio.  
Fonte: acervo pessoal, 2013.

Como já dito, o aparelho oferece baixa precisão de traço (mais pelo fato de se estar olhando diretamente na tela do que pela imprecisão técnica da tablet), o que força a repetição de traços e a torna insuficiente em alguns momentos.

Apesar da superioridade de recursos da tablet opaca, o iPad possui a vantagem da portabilidade, o que abre um campo que a outra ferramenta não alcança. A possível associação das duas ferramentas em um projeto de arquitetura, por exemplo, aponta um caminho de mútua potencialização do conjunto de recursos oferecidos.



Figura 5: Wacom Bamboo + Apple iPad - parte do conjunto de trabalhos desenvolvido na disciplina optativa. Fonte: acervo pessoal, 2013.

## CONCLUSÃO

Com possibilidades que englobam recursos eletrônicos como o zoom, a possibilidade de controlar um sem-número de ferramentas internas e todos os seus ajustes com simples toques e gestos, além do registro contínuo, toda a atividade projetiva é transformada em um grande jogo, da maneira como explica Flusser. O processo de projeto passa a ser não um modo de conversa interna como é no *sketch* tradicional, mas uma atividade lúdica que coloca usuário e ferramenta em constante tensionamento.

A diferença entre desenhar em qualquer uma das ferramentas analisadas e desenhar no papel aparenta residir, principalmente, na posição da ferramenta, que oferece recursos e sugere e restringe possibilidades que não estão ao alcance do usuário. Ao mesmo tempo, estabelecendo essa relação entre usuário e máquina, o processo cognitivo não-verbal do usuário presente no *sketch* à mão perde atenção e provavelmente qualidade. Dessa maneira, o uso das ferramentas digitais com esses tipos de interface no ato projetivo apontam não uma melhoria ou uma piora no quesito qualitativo em comparação com o desenho à mão, mas um caminho diferente, de novas possibilidades, paralelo ao desenho tradicional.

Cada ferramenta analisada apresenta qualidades totalmente distintas das outras em contraponto às suas semelhanças imediatas. Durante o desenvolvimento dos estudos para a luminária que foi desenvolvida por todas as ferramentas, ficou explícito que cada uma fornece e ao mesmo tempo priva o usuário de recursos e formas, direcionando o resultado formal de acordo com a ferramenta empregada.

O cenário de um ato projetivo que coloca um usuário ciente dos recursos das ferramentas e apto a tensioná-las, associando-as conforme sua vontade e necessidade pode apontar para resultados positivos, que não eliminam a importância da escolha humana no processo projetivo, mas a desloca para uma posição de confronto dinâmico entre homem e ferramenta, um pouco diferente da definição de Flusser, fazendo uso e afirmando o valor das capacidades cognitivas que o desenho à mão proporciona e usando as ferramentas tecnológicas para potencializar essas capacidades ao oferecer seus recursos.

## **Agradecimentos**

À Pro-reitoria de pesquisa da USP, pela bolsa de iniciação científica concedida; ao N.elac pelo suporte e apoio, ao IAU.USP pela infra-estrutura disponibilizada.

## **5. BIBLIOGRAFIA**

- CASTRAL, Paulo César. VIZIOLI, Simone Helena Tanoue. O desenho à mão livre mediado pela Tablet (2011)
- FLUSSER, Villém. O universo das imagens técnicas. Elogio da superficialidade. São Paulo: Annablume, 2008.
- MENEZES, Alexandre. How designers perceive sketches (2006) Design studies
- VELOSO, Pedro. Cultura aumentada ou substituída? Distinções entre o arquiteto-ferramenta e o arquiteto- aparelho eletrônico (2011) Sigradi