

Experimentação e Incerteza no Processo de Projeto: uma reflexão sobre o papel dos croquis de concepção em Arquitetura

Experimentation and Uncertainty in Design Process: a reflective concerning the role of conceptual sketches in Architecture

Florio, Wilson; PhD; Universidade Estadual de Campinas e Universidade Mackenzie
wflorio@iar.unicamp.br e wflorio@mackenzie.br

Resumo

O arquiteto materializa suas idéias sobre o suporte físico tanto para registrar seus pensamentos como para descobrir novas possibilidades a partir dos indícios fornecidos pelo próprio desenho. Os croquis de concepção são os artefatos mais próximos do pensamento. São registros exploratórios, cuja ambigüidade estimula a imaginação. A incerteza é inerente ao processo de criação, o que favorece a produção de diferentes idéias e estimula a criatividade. O objetivo deste artigo é analisar os processos cognitivos presentes durante a produção de croquis na fase inicial do processo de projeto e verificar como idéias e conhecimentos emergem no ato criativo.

Palavras Chave: croqui; processo de projeto; cognição

Abstract

The architect materializes his ideas on the physical support as to register its thoughts as to discover new possibilities from the cues provided from the own drawing. The conceptual sketches are artifacts closer to the thought. They are exploratory registers, whose ambiguity stimulates imagination. The uncertainty is inherent to the creation process, what it favors the production of different ideas and stimulates the creativity. The aim of this paper is to analyze the cognitive processes during the production of sketches in the initial phase of the design process and to verify how ideas and knowledge emerge in the creative act.

Keywords: sketch; design process; cognition

Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design

8 a 11 de outubro de 2008 São Paulo – SP Brasil ISBN 978-85-60186-03-7

©2008 Associação de Ensino e Pesquisa de Nível Superior de Design do Brasil (AEND|Brasil)

Reprodução permitida, para uso sem fins comerciais, desde que seja citada a fonte.

Este documento foi publicado exatamente como fornecido pelo(s) autor(es), o(s) qual(is) se responsabiliza(m) pela totalidade de seu conteúdo.

1. Introdução

O arquiteto, no ato de projetar, além de desenhar, descobre novas possibilidades a partir de indícios fornecidos pelo próprio desenho. Nesse contexto, o croqui de concepção estimula a produção de idéias porque é constituído de traços imprecisos, sobrepostos e ambíguos. Pode-se, portanto perceber, imaginar e selecionar múltiplas interpretações a partir de um único croqui. Neste momento atuam a memória, o repertório do sujeito e sua capacidade de manipular idéias.

O que não parece ser exceção é o fato que por meio de pequenos ciclos de desenhar, perceber e interpretar desenhos, o arquiteto testa, explora e gera novas informações, de modo a avançar no processo de projeto. Os desenhos são instrumentos exploratórios e não meros registros da imagem mental (HERBERT, 1992, p.33). Nesse sentido os desenhos atuam como suporte mental, e não como meros registros daquilo que está “pronto” na mente.

Embora seja difícil rastrear as fontes dos pensamentos, os croquis, como registros rápidos de nossos pensamentos, podem indicar, mesmo que parcialmente e com limitações, as sucessivas aproximações realizadas durante a realização de um projeto. Pode-se seguir o trajeto percorrido pelo arquiteto na investigação de possíveis idéias que ocorreram durante o processo.

O pensamento é inseparável de seu meio de expressão (HERBERT, 1992, p.28). Os desenhos, como representações externas, podem ajudar a interpretar o que se passou na representação mental, seja do arquiteto, seja do designer. As pesquisas que vêm sendo realizadas nas últimas décadas (AKIN, 1986; SCHÖN e WIGGINS, 1992; OXMAN, 1992, 1994 e 1996; HERBERT, 1992; GOLDSCHMIDT, 1994; ROBBINS, 1994; SUWA, PURCELL e GERO, 1998; VERSTIJNEN, I. M. et. al., 1998; SCRIVENER, BALL e TSENG, 2000; GOLDSCHMIDT, 2004; BILDA, Z; GERO, J. S.; PURCELL, 2006) demonstram que pode-se mapear algumas operações cognitivas realizadas por esses profissionais. O corpo teórico constituído nos últimos 40 anos sobre o processo de projeto e psicologia cognitiva já oferece algumas importantes conclusões acerca das operações cognitivas realizadas pelo arquiteto e designers durante o processo de projeto.

Em arquitetura, esboços, desenhos técnicos, maquetes físicas e modelos digitais podem servir a diferentes funções cognitivas em cada fase de projeto. Portanto, se cada meio de representação pode contribuir ou impedir processos cognitivos, a estratégia de uso e sua alternância em cada etapa do projeto são fundamentais, pois um sistema de representação usado em momento inadequado impedirá o sucesso do processo criativo.

Neste artigo fazemos uma reflexão sobre o processo de projeto sob o ponto de vista das incertezas e dúvidas que ocorrem durante a etapa inicial. O artefato que está intimamente envolvido no processo de definição do problema assim como de sua solução é o croqui de concepção. Analisamos os croquis não do ponto de vista da representação, mas sob o viés da concepção e dos conceitos que ele pode incorporar, como registro do pensamento e do conhecimento do arquiteto.

A pesquisa realizada volta-se a análise do papel dos croquis no processo de projeto. Esta análise parte de textos emblemáticos, de modo a abarcar várias facetas do problema. A hipótese é que a ambigüidade dos croquis está intimamente ligada à incerteza do processo de projeto, o que favorece a produção de diferentes idéias e estimula a criatividade.

2. Processo de Projeto

Durante a atividade profissional, os arquitetos e designers acumulam conhecimentos e experiências que estão enraizados em suas memórias – representações internas, e que se manifestam nas ações cognitivas durante a ação projetual – representações externas, tais como desenhos manuais, modelos físicos e digitais. Estas representações permitem materializar suas idéias e melhorar o seu desempenho, facilitando a comparação e avaliação entre elas. Assim, as representações assumem o papel *ativo* no processo de projeto, pois colaboram para tornar explícito aquilo que está implícito na mente de quem está projetando (FLORIO, LIMA e PERRONE, 2005; FLORIO, SEGALL e ARAUJO, 2007).

Aprender a projetar exige o desenvolvimento de muitas habilidades além de conhecimentos. Primeiramente aprender a ler suas próprias imagens gráficas. Segundo, acumular conhecimentos e constituir repertórios a partir da análise de soluções prévias. E aprender a lidar com a dúvida e a incerteza, propondo-se a experimentar. Projeto é uma interação de fazer e ver, fazer e descobrir (SCHÖN, 1992, p.135). A experiência que emerge do fazer é fundamental para dirigir ações projetuais.

2.1. Incerteza e Experimentação

A incerteza está no cerne do processo criativo em projeto. Ela está muito mais presente na fase de criação, devido à falta de informações suficientes para resolver o problema. Já na fase de execução, a incerteza é reduzida, pois os objetivos já estão claros e as informações são suficientes para lidar com o problema. Caracteristicamente os arquitetos exploram várias idéias em paralelo e percorrem diversos caminhos durante a realização de seus projetos sem se preocupar em responder a uma solução imediata. Assim, a incerteza é uma força-motora que impulsiona e origina múltiplas interpretações sobre o mesmo problema.

Os croquis são testemunhos desse momento de dúvida e insegurança quanto às escolhas que se apresentam. Os croquis de concepção, como registros preciosos desse processo, revelam a busca incessante da definição e solução de um problema ainda desconhecido. Por esses motivos alguns arquitetos não gostam de mostrar os croquis dessa fase, pois estes revelam a incerteza e dúvida do processo decisório e expõe as dificuldades enfrentadas.

A imagem mental que os arquitetos defendem parece não ser tão clara e completa como afirmam (HERBERT, 1992, p. 33; FLORIO, 2005; FLORIO, LIMA e PERRONE, 2005), pois o projeto como um todo é incerto e imprevisível. Somente a partir do registro das imagens mentais nos croquis é que podemos fazer emergir novas estruturas, que não poderiam ser obtidas apenas a partir das imagens mentais antes da projeção (VERSTIJNEN, 1998, p.532).

A incerteza surge no momento em que nossos conhecimentos e experiências anteriores não são suficientes para atender às necessidades de uma determinada tarefa de projeto. A partir do momento que notamos a ausência de uma solução prévia que possa atender a uma situação específica de projeto, há a sensação de insegurança e de incerteza. Nesse sentido os indícios ou vestígios causados pela ambigüidade dos croquis facilitam a busca por possíveis soluções, a partir de estímulos provocados em nossa imaginação.

A incerteza é a determinante primária das mudanças cognitivas (SCRIVENER, BALL e TSENG, 2000, p. 472). Ao experimentar e fazer algo não habitual, aprendemos a lidar com o inesperado, tendo em troca um aumento de confiança em nossas ações e melhores condições para enfrentar as incertezas.

As teorias só podem ser apreendidas por meio de aplicações práticas, e só adquirem significado quando incorporadas durante a experimentação. Experimentar é atuar a fim de ver o que resulta da ação (SCHÖN, 2000, p.64). A experimentação é um aprendizado único e intransferível. Aprender fazendo significa adquirir experiência (SCHANK, 1995, p.2).

A experiência não é algo estático, ao contrário, é dinâmica, pois cada experiência contribui para modificar e acrescentar algo relativo ao que se pretende resolver em cada condição particular de projeto. A experiência adquirida durante o aprendizado de projeto proporciona enfrentar novas situações projetuais. Assim, a somatória de experiências, adquiridas em vários projetos, cria as condições necessárias para a constituição de conhecimentos que serão úteis na solução de futuros projetos.

O problema para os arquitetos é conceber e planejar o que não existe; como escreveu Herbert Simon (1996, p. 114), “*design está interessado em como as coisas poderiam ser*”. Na ciência do artificial proposta por Simon, a *experimentação* é constante, pois a busca de alternativas e suas respectivas avaliações é que irá impulsionar a tomada de decisões.

2.2. Invariantes

Desde a década de 1960, Horst Rittel, Herbert Simon, Charles Eastman, Richard Buchanan, Nigel Cross, John Gero, Vinod Goel, entre outros propuseram um conjunto de propriedades invariantes (ou constantes) que são comuns nos processos de projeto. Por ser um problema mal-estruturado, os projetos contêm poucas definições relativas aos objetivos que se deseja alcançar. Por ser aberto e indeterminado, os problemas de projeto em arquitetura não podem ser facilmente e racionalmente resolvidos de modo linear, pois o grande número de variáveis promove múltiplas escolhas possíveis, sem uma clara definição. Como os limites do problema não estão claros, os arquitetos não podem adotar uma formulação definitiva do problema, nem tampouco estabelecer regras fixas, pois há uma lista exaustiva de possibilidades para resolvê-lo. Consequentemente projetos acabam sendo realizados a partir de conhecimentos prévios, por experimentação, tentativa e erro e descobertas inesperadas.

Nos anos 60 Rittel propôs a divisão do processo de projeto em duas fases: definição e solução do problema (BUCHANAN, 1992, p.15). Devido ao tamanho e à complexidade dos problemas de projeto, assim como a limitação de memória de curto prazo, o arquiteto o decompõe em partes menores (SIMON, 1996, p.128), priorizando alguns problemas em detrimento de outros. O projeto se desenvolve das partes para o todo e não o contrário (MAHFUZ, 1995, p.16). Desse modo, a divisão do problema em partes menores facilita o enfrentamento de múltiplos aspectos do projeto.

A falta de um objetivo claro inicial, a falta de informações e a complexidade do problema fazem com que o projeto tenha que ser resolvido de modo não linear e em diferentes fases. Na fase de solução o projeto passa por etapas que vão desde o estudo preliminar e anteprojeto até o projeto executivo e detalhamento. Embora na fase de criação predomine o processo não linear, essa seqüência percorre uma linearidade maior após a escolha de uma das possíveis soluções para o seu desenvolvimento.

Na verdade, o projeto se desenvolve por meio de pequenos ciclos, que envolvem o registro gráfico, a análise e avaliação e uma nova proposta (PURCELL et al.,1996, p.246), onde o projeto acaba sendo desenvolvido aos poucos, por incrementos. As idéias não aparecem de uma única vez, ao contrário, são criadas e desenvolvidas aos poucos, pois a complexidade da tarefa impede que seja resolvido de imediato.

Uma vez que a estrutura da tarefa não está bem especificada, especialmente no início do projeto, há muitas mudanças de direção. A partir disso o profissional impõe suas próprias restrições, e pode negociar, alargar, estreitar e simplesmente mudar os parâmetros para o

projeto, alterando a direção do projeto. A consequência desse processo é imprevisível, onde as ações são circunstanciais, definidas por regras e avaliações pessoais durante o próprio ato projetual.

2.3. Ações situadas e Pensamento convergente / divergente

Projetar é uma atividade durante a qual o arquiteto desenvolve ações de acordo com as mudanças em seu meio ambiente. Observando e interpretando os resultados de suas ações, ele então decide sobre novas ações a serem executadas sobre o meio. Isto significa que os conceitos dos designers mudam de acordo com aquilo que eles estão ‘vendo’ (SCHÖN e WIGGINS, 1992) em suas próprias representações externas. Esta interação entre o designer, o meio ambiente e os registros gráficos determina fortemente o curso do projeto. Esta idéia é chamada de ação situada, *situatedness*. A noção de ação situada é usada para descrever como processos projetuais que conduzem a diferentes resultados dependem de experiências únicas do designer.

Idéias emergem a partir do ato físico de desenhar (HERBERT, 1992, p. 33), onde cada registro exige uma nova interpretação do registro anterior. As descobertas circunstanciais, definidas muitas vezes como “*insights*”, são contingentes, emergem do próprio ato projetual e não de decisões antecipadas. Diante das múltiplas escolhas ocorridas durante as fases do processo de projeto, o arquiteto alterna dois tipos de pensamento: o *convergente* e o *divergente*.

Na fase de criação, o arquiteto necessita de um *pensamento divergente* (JONES, 1970), onde prevalece a procura por diferentes soluções (transformações laterais), cujos objetivos são constantemente revistos e reformulados (figura 1). Como na fase inicial o limite do problema é instável e indefinido, a avaliação de alternativas é adiada com a intenção de experimentar e testar hipóteses. Por esta razão a criação do projeto normalmente começa por pequenos esboços sem forma definida, nem claras intenções projetuais.

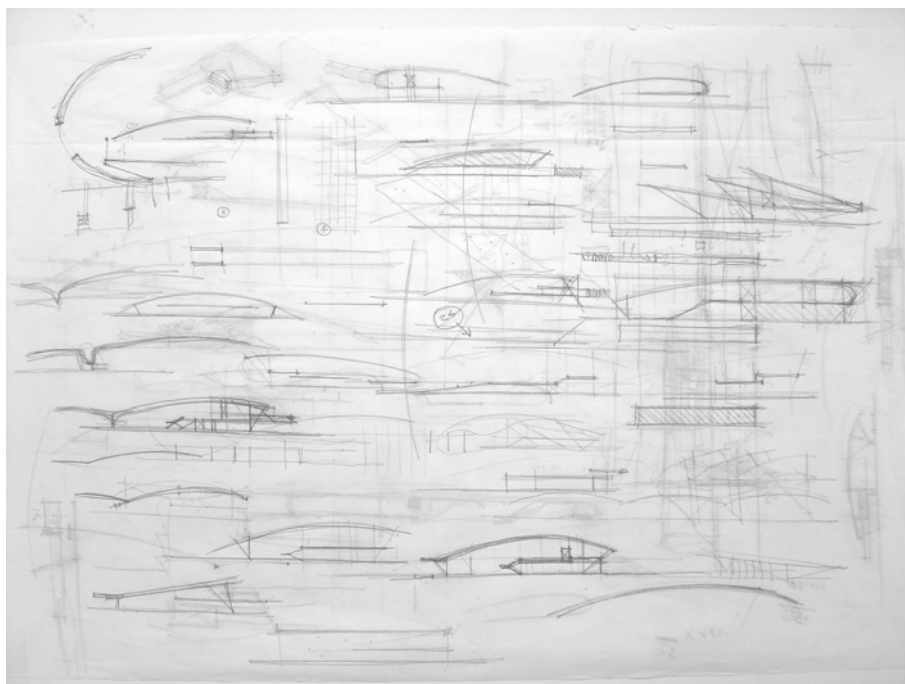


Figura 1: Croquis do Aeroporto de Florianópolis – Arq. Guilherme Motta.

Já na fase de desenvolvimento do projeto, prevalece a necessidade de um *pensamento convergente*. Nela o arquiteto precisa escolher uma das alternativas testadas inicialmente (transformações verticais), e a partir daí verificar a adequação e viabilidade técnica. Neste estágio, após o problema ter sido definido, as variáveis já foram identificadas e os objetivos e limites estão mais claros.

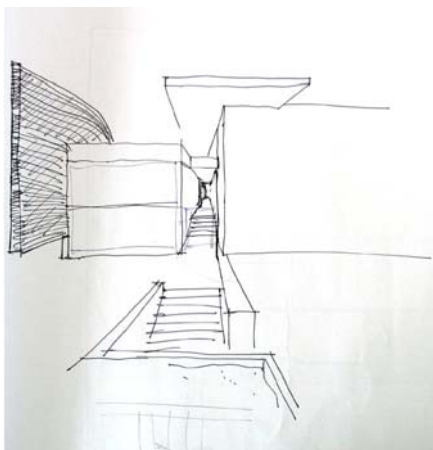


Figura 2: Terminal de ônibus Urbano na Lapa em São Paulo – Arq. Luciano Margotto.

A produção de croquis tem baixos e altos picos de transformações laterais e verticais (RODGERS, GREEN e MCGROWN, 2000, p. 464). Os desenhos derivados de transformações laterais ocorrem na fase preliminar do projeto, quando os croquis ambíguos facilitam as diferentes ações cognitivas. Estes croquis favorecem a exploração de diferentes soluções sem correr o risco de uma precoce cristalização de idéias antes do desenvolvimento do projeto. Já os desenhos precisos e sem ambigüidade, derivados das transformações verticais, apontam para uma solução única, mais definida.

2.4. Conhecimento, experiências e memória

A qualidade do projeto depende substancialmente de conhecimentos e experiências adquiridas pelo profissional e, sobretudo, de sua capacidade de aplicá-los criativamente em seus projetos. Sua competência e criatividade residem na sua habilidade de retomar seus conhecimentos armazenados na memória e aplicá-los em uma nova situação. No processo de projeto, as operações cognitivas mais importantes são: classificação, recuperação, reestruturação, adaptação e memória de conhecimentos adquiridos.

O processo de seleção de idéias relevantes advindos de projetos anteriores é chamado de projeto baseado em precedentes (OXMAN, 1994, p.141). Estes precedentes podem ser armazenados e recuperados na memória (OXMAN, 1990, p. 23-24) de acordo com as circunstâncias de projeto. Esse repertório derivado de conhecimentos anteriores é fundamental para as ações de projeto. O arquiteto experiente tem um largo repertório armazenado na memória que lhe permite tomar decisões mais rápidas e com mais confiança em diferentes situações de projeto.

Projeto é um processo dinâmico de adaptação e transformação do conhecimento de experiências anteriores. Para acelerar o processo de busca de informações e conhecimentos na memória, o arquiteto deve ser capaz de classificar esses dados por meio de generalizações. Essa classificação é um processo cognitivo significativo em projeto. Em tal interpretação, projeto é visto como apoiado nos processos cognitivos que estão envolvidos na classificação e adaptação do conhecimento de projeto (OXMAN, 1990, p.18-24). Nesse sentido, o uso de

precedentes e o raciocínio analógico são as estratégias mais utilizadas pelos arquitetos mais experientes (FLORIO, LIMA e PERRONE, 2005; FLORIO & TAGLIARI, 2007). Portanto, na adaptação, um precedente específico é transformado em um novo projeto; é o processo de modificar um projeto existente.

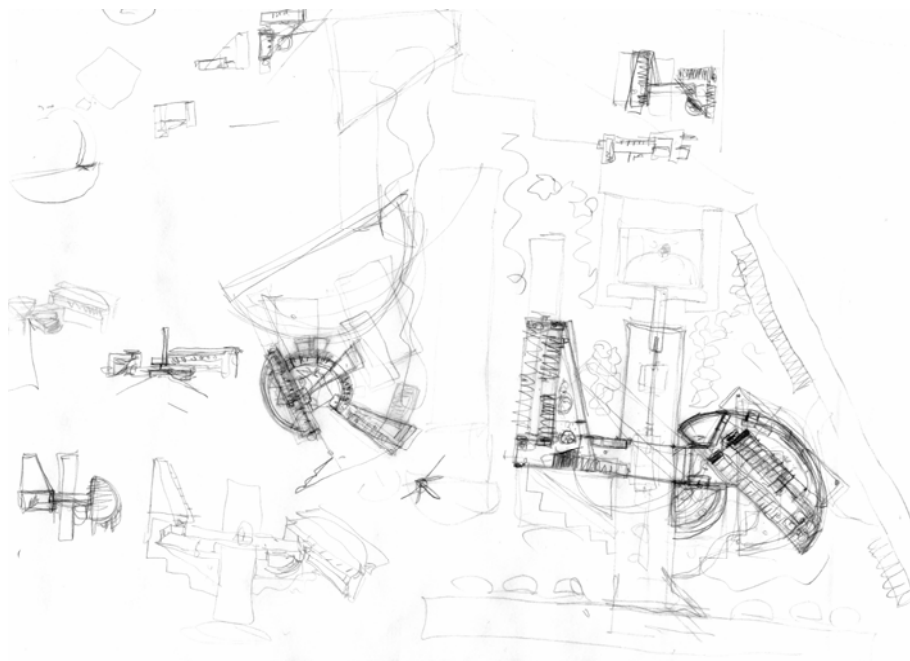


Figura 3: Edifício Sede da OAB em Campo Grande, MS – Arq. José Luiz Tabith.

O papel de experiências passadas sobre a experiência presente é central para a construção do repertório na memória. Esse repertório, usado para o propósito de lembrança, pode ser ativado por poucos indícios nos próprios desenhos, desencadeando lembranças e associações. Armazenadas de uma maneira inexplicável na mente, quando alguma experiência semelhante ocorre, fazemos analogias por similaridade ou contigüidade com as experiências anteriores.

A maior parte das informações usada pelos designers é recuperada a partir da memória de longo prazo (AKIN, 1986, p.67). O conhecimento é recuperado da memória, usado para o raciocínio projetual e aplicado para dividir o problema em subproblemas (SUWA, PURCELL e GERO, 1998, pp. 463). No entanto, memória não é recuperar um objeto de estoque de dados, é a experiência sendo guiada de maneira similar (GERO e SMITH, 2007).

Pesquisa recente, realizada por Bilda, Gero e Purcell (2006), aponta que os croquis reduzem significativamente a carga de memória de trabalho necessária para realizar as ações cognitivas durante o ato projetual. A capacidade da memória de trabalho é limitada quando tarefas visuais e espaciais são realizadas apenas usando o imaginário. Isso implica em afirmar que a representação exterior, o croqui, como registro gráfico, alivia a carga de memória necessária para pensar sobre os diversos problemas de projeto. Assim, os croquis facilitam nossa capacidade de raciocínio visual e espacial, pois a materialização sobre o papel de desenho impede que idéias se percam, ao mesmo tempo em que seus indícios visuais estimulam novos pensamentos.

As representações externas, tais como desenhos e croquis, são necessárias para fornecer auxílio à memória (AKIN, 1986, p.50), ajudando a reestruturar a proposta (VERSTIJNEN, 1998, p.535) por transformações laterais no desenho para detectar novos componentes. Essas memórias externas estendem e ampliam a capacidade de memória do

designer (AKIN, 1986, p.61). Enquanto combinar parece ser fácil para o imaginário mental, a operação cognitiva de reestruturar é difícil, depende fundamentalmente de visualizar ato de esboçar (VERSTIJNEN, 1998, p.541-542) para descobrir novos componentes.

O pensamento abduutivo prevalece no processo criativo. Portanto, há uma predominância de inferências baseadas na memória: conhecimentos de precedentes e experiências anteriores. Esse processo é analógico e não lógico, pois o trabalho que está sendo desenvolvido é sempre comparado às outras soluções já conhecidas.

3. Croquis

As sucessivas interações entre desenhar, ver, re-interpretar o que foi feito e re-desenhar faz com que o arquiteto acumule um entendimento sobre aquilo que está trabalhando. Esse “diálogo” com os registros gráficos é essencial para se desenvolver a idéia. Como afirmou Donald Schön (1992, p.155), enquanto o arquiteto desenha e vê o que desenhou, ele faz descobertas. Uma das principais habilidades desses profissionais deve ser a capacidade de reconhecer qualidades no desenho que não tinham sido previstas.

O croqui de concepção é um tipo especial de desenho inicial preparatório, embrionário, ambíguo e inacabado. Esse tipo especial de desenho é algo íntimo, testemunho de um mundo secreto, onde nem mesmo o próprio autor pode reconhecer todos os seus significados. Expressivos, esses croquis têm um grande poder de síntese e de estímulo à imaginação.

O croqui é uma forma particularmente poderosa de pensar, que permite expressar, sem escala nem instrumentos, múltiplas idéias, sem clareza nem definição. Esse vagar do pensamento é registrado por esse tipo particular de desenho inicial, sem pretensões de acerto. É importante notar como essas tentativas pulsantes nos auxiliam a procurar algo sem ainda termos um objetivo claro e preciso.

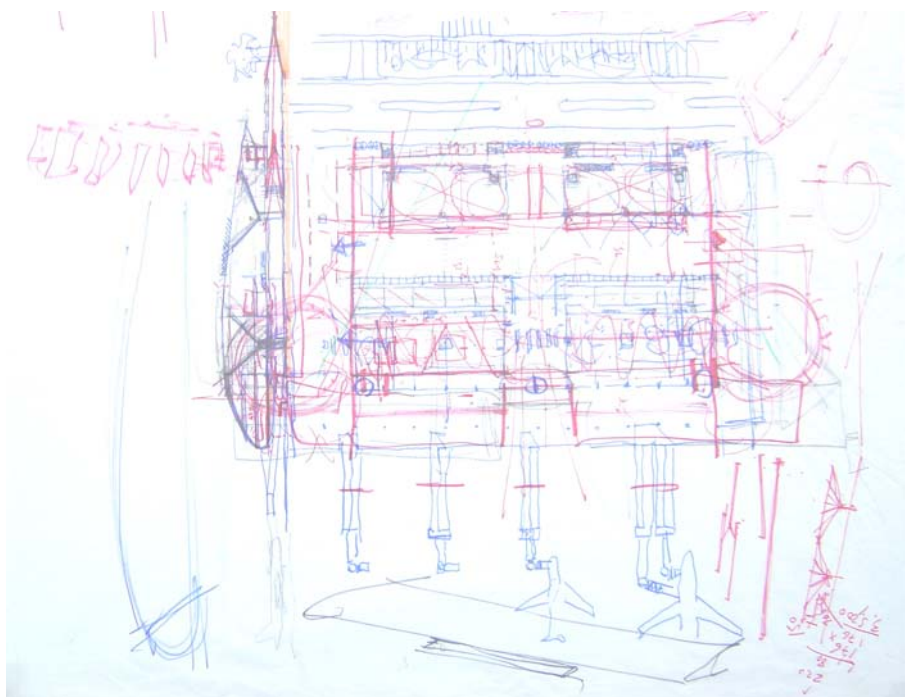


Figura 4: Aeroporto de Florianópolis, SC – Arq. Mario Biselli e Guilherme Motta.

A indefinição dos croquis é a sua característica mais importante para o processo criativo em arquitetura e design. Os espaços em branco, os traços fracos e indefinidos, com sobreposições de várias linhas, provocam diferentes interpretações e associações, que estimulam a produção de imagens mentais. Os pequenos traços interrompidos e sombreados, frouxos e espontâneos, resultantes da rapidez com que são executados, sugerem mais do que definem, criam um mistério que gera dúvida e incerteza, essencial para a criatividade.

Por serem provisórios e facilmente descartados, os croquis são utilizados como suporte do pensamento, materializando as sucessivas etapas por interações entre pensar-fazer-pensar em rápidos ciclos. Os rastros deixados pelos croquis nos oferecem uma oportunidade única de seguir, mesmo que parcialmente, o processo pelo qual o arquiteto passou.

A re-interpretação de desenhos depende da interpretação das intenções originais de quem os produziu. Portanto para interpretá-los é preciso compreender o contexto de sua produção e os significados para o seu autor. Remko van der Lugt (2002) e Florio, Lima & Perrone (2005) apontam que os croquis são eficazes para re-interpretação do próprio autor e não de outros membros da equipe.

O croqui é conduzido tanto para clarear idéias existentes como para desenvolver novas idéias (FISH & SCRIVENER, 1990, p.117). Eles incluem tolerâncias e indeterminações que podem ampliar a habilidade de um arquiteto de perceber ou imaginar outras opções. As imagens incompletas são características dos croquis iniciais. É justamente esse grau de abstração e rapidez de execução que facilita o armazenamento e manipulação de idéias, e estimula nossa capacidade de expressão em velocidade compatível com a das representações mentais. No entanto, os croquis não são artefatos desprovidos de significados, ao contrário, incorporam conceitos estabelecidos pelo arquiteto (FLORIO, LIMA e PERRONE, 2005).

Os croquis estão “grávidos” de idéias, pois os traços sobrepostos incitam nossa capacidade de imaginar várias possibilidades. Imaginação torna possível ver certas seleções de pontos, linhas e marcas como algo significativo, contribuindo para que se possa extrair mais informação do esboço do que foi investido em sua fabricação (GOLDSCHMIDT, 1994, p. 164). Esses traços ambíguos refletem vários pensamentos que concorrem ao se fazer o croqui. Assim, para capturar e utilizar os indícios provocados pela ambigüidade dos croquis, o arquiteto deve aguçar a percepção e usar a imaginação.

A rapidez e ambigüidade dos croquis colaboram para um aumento significativo de ligações entre diferentes idéias, onde as mais significativas desencadeiam uma rede de conexões com outras idéias. Esse processo é de grande importância nos processos cognitivos envolvidos na busca por soluções bem sucedidas para problemas de projetos (GOLDSCHMIDT e TATSA, 2005, p. 605).

A rapidez com que são feitos os croquis explica a aparência tosca e expressiva (LAPUERTA, 1997, p.28). O arquiteto traça o croqui a mão livre e com rapidez

“(...) na tentativa de fixar de qualquer modo sobre o suporte de desenho o fantasma que dentro dele se agita no momento da criação arquitetônica (...) em rápida síntese a imagem que está na sua mente, somente vaga e fugaz, geralmente incompleta ”
(VAGNETTI, 1958, p.112).

Durante o processo inicial de projeto é natural que alguns croquis produzidos não tenham nexos, sejam apenas um vaguear do pensamento de um modo ainda bem abstrato. Mas isso não significa que eles tenham sido realizados sem intenção, ao contrário, adquirem sentido durante o ato projetual. Mesmo que o autor não consiga explicar (conhecimento tácito), os seus croquis contêm o germe de algo latente, que posteriormente tem o potencial de produzir novas idéias.

Alguns dos esboços não seguem idéias na mente, mas ao contrário, as precede. Em outras palavras, arquitetos frequentemente esboçam não para gravar uma idéia, mas para ajudar a gerá-la (GOLDSCHMIDT, 1994, p. 162).

De fato, os indícios provocados pela ambigüidade e indefinição dos croquis estimulam a percepção e a imaginação. A rápida materialização de idéias nos croquis permite posterior análise e desdobramento de vários caminhos a serem seguidos. A transparência do papel permite ao arquiteto extrair dos croquis diferentes camadas de agrupamentos de traços indefinidos, estimulando o pensamento divergente e a produção de desenhos por transformações laterais.

Reconhecer nos croquis algo a mais do que se pretendia inicialmente é uma das grandes vantagens da interação com os croquis. Esse processo de fazer e de descoberta só ocorre porque registramos nossas idéias no suporte físico, para a partir desses registros abstrair e refletir sobre o que fizemos e poderemos fazer. O arquiteto é capaz de ver nos croquis novos possíveis projetos como variantes de experiências armazenadas em seu repertório.

4. Conclusões Finais

O registro gráfico sobre o suporte físico de representação cria condições de dinamizar o comportamento da idéia, proporcionando caminhos variados, pois a partir de sua materialização pode-se examinar, manipular e descobrir novas possibilidades daquilo que foi precariamente registrado.

A qualidade do projeto deriva da capacidade do profissional de realizar operações cognitivas que combinem conhecimentos, habilidades, sensibilidade, experiências e muito trabalho. A análise dos croquis permite destruir os mitos da genialidade, do dom inato, da criatividade sem esforço, mitos estes cultuados por gerações de arquitetos.

Se o nosso objetivo como educadores é ajudar os alunos a propor uma série de idéias antes de escolher o caminho a ser desenvolvido, é fundamental ensinar estratégias que os encoraje. O desconhecimento das funções comunicativas dos croquis, desenhos e modelos físicos e digitais suscita muitas dúvidas, pois são considerados muitas vezes como meras ferramentas de representação.

Atualmente os croquis têm sido desprezados, particularmente como artefatos para fins de entendimento e avaliação de propostas. A gênese da maioria das intenções projetuais pode ser encontrada na seqüência de croquis produzidos pelo estudante ou pelo profissional.

Diante de novos sistemas de representação, é fundamental compreender a função dos croquis no processo de projeto. Compreender as operações cognitivas, o processo de aquisição de conhecimentos e a formação de repertórios é o primeiro passo para melhorar nosso desempenho durante o ato projetual.

5. Referências

AKIN, Ö. **Psychology of Architectural Design**. London: Pion Limited, 1986.

BILDA, Z; GERO, J. S.; PURCELL, T. To sketch or not sketch? That is the question. **Design Studies**, v.27, n°5, p.587-613, 2006.

BUCHANAN, R. Wicked Problems in Design Thinking. **Design Issues**, v.8, n°2, p.5-21, 1992.

FISH, J.; SCRIVENER, S. Amplifying the Mind's Eye: Sketching and Visual Cognition. **Leonardo**, v.23, n°1, p.117-123, 1990.

FLORIO, W.; SEGALL, M.L.; ARAUJO, N.S. A Contribuição dos Protótipos Rápidos no Processo de Projeto em Arquitetura. In: VII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. **Anais do Graphica 2007**, Curitiba: UFPR, 2007.

FLORIO, W.; TAGLIARI, A. A contribuição da análise gráfica para a constituição de repertórios projetuais em arquitetura. In: II Seminário Produção Arquitetônica Contemporânea no Brasil. **Anais do Congresso**. São Paulo: Universidade São Judas Tadeu, 2007.

FLORIO, W.; LIMA, A.G.G.; PERRONE, R.A.C. Os Croquis e os Processos de Projeto de Arquitetura. In: **Anais do I Fórum de Debates FAU Mackenzie**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Mackenzie, 2005.

FLORIO, W. O Uso de Ferramentas de Modelagem Vetorial na Concepção de uma Arquitetura de Formas Complexas. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo FAUUSP, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil, 2005, 477p.

GERO, J.; SMITH, G. J. A cognitive and computational basis for designing. In: **Anais do International Conference on Engineering Design, ICED'07**, Paris: Cité des Sciences et de L'Industrie, 2007.

GOLDSCHMIDT, G.; TATSA, D. How good are good ideas? Correlates of design creativity. **Design Studies**, v.26, n°6, p.593-611, 2005.

GOLDSCHMIDT, G. Design Representation: Private Process, Public Image. In: GOLDSCHMIDT, G.; PORTER, W. L. (eds.). **Design Representation**. London: Springer-Verlag, p.203-217, 2004.

GOLDSCHMIDT, G. On visual design thinking: the vis kids of architecture. **Design Studies**, v. 15, n° 2, p.158-174, 1994.

HERBERT, D. M. Graphic Processes in Architectural Study Drawings. **Journal of Architectural Education**, v.46, n°1, p.28-39, 1992.

JONES, J. Cristopher. The State of the Art in Design Methods. In: MOORE, Gary T. **Emerging Methods in Environmental Design and Planning**. Cambridge: MIT Press, p.2-8, 1970.

LAPUERTA, J. M. de. **El croquis, Proyecto y Arquitectura**. Madrid: Celeste Ediciones, 1997.

MAHFUZ, E. da C. **Ensaio sobre a razão compositiva: uma investigação sobre a natureza das relações entre as partes e o todo na composição arquitetônica**. Viçosa: UFV; Belo Horizonte: AP Cultural, 1995.

OXMAN, R. Cognition and design. **Design Studies**, v.17, n°4, p.337-340, 1996.

OXMAN, R. Precedents in design: a computational model for the organization of precedent knowledge. **Design Studies**, v.15, n°2, p.141-157, 1994.

OXMAN, R. E.; OXMAN, R. M. Refinement and adaptation in design cognition. **Design Studies**, v. 13, n° 2, p.117-134, 1992.

OXMAN, R. *Prior knowledge in design: a dynamic knowledge-based model of design and creativity*. **Design Studies**, v. 11, n° 1, p.17-27, 1990.

PURCELL, T.; GERO, J. S.; EDWARDS, H. M.; MCNEILL, T. The data in design protocols: The issue of data coding, data analysis in the development of models of the design process. In: CROSS, N.; CHRISTIAANS, H.; DORST, K. **Analyzing design activity**. Chichester: John & Wiley Sons, p.225-251, 1996.

ROBBINS, Edward. **Why architects draw**. Massachusetts: MIT Press, 1994.

RODGERS, P. A.; GREEN, G.; MCGROWN, A. Using concept sketches to track design process. **Design Studies** v.21, n°5, p.451-464, 2000.

SHANK, R. C. What We Learn When We Learn by Doing. **Technical Report n° 60, Northwestern University, Institute for Learning Sciences**, 1995.
(http://cogprints.org/637/00/LearningbyDoing_Schank.html).

SCRIVENER, S. A. R.; BALL, L. J.; TSENG, W. Uncertainty and sketching behaviour. **Design Studies**, v.21, n°5, p.465-481, 2000.

SIMON, Herbert. **The Sciences of the Artificial**. 3rd. Edition. Massachusetts: MIT Press, 1996.

SUWA, M.; PURCELL, T.; GERO, J. Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions. **Design Studies**, v.19, n°4, p.455-483, 1998.

SCHÖN, D. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SCHÖN, D.; WIGGINS, G. Kinds of seeing and their functions in designing. **Design Studies**, v. 13, n° 2, p.135-156, 1992.

VAGNETTI, Luigi. **Disegno e Architettura**. Genova: Società Editrice Vitali e Ghianda, 1958.

VAN DER LUGT, R. Functions of Sketching in Design Idea Generation Meetings. In: **Anais do Creativity and Cognition, C&C'02**, UK: Loughborough, p.72-79, 2002.

VERSTIJNEN, I. M. et. al. Sketching and creative Discovery. **Design Studies**, v.19, n°4, p.519-546, 1998.

Nota: As imagens utilizadas neste artigo foram cedidas pelos respectivos autores.