

REDESENHO E MAQUETAS NO PROCESSO DIDÁTICO DO ENSINO DA ARQUITETURA

REDRAWING AND MOCKUP IN THE DIDACTIC PROCESS OF ARCHITECTURE TEACHING

Fernando Guillermo Vázquez Ramos¹

Paula De Vincenzo Fidelis Belfort Mattos²

Sérgio Luiz Salles Souza³

Resumo

Partindo de uma ponderação histórica sobre a importância do desenho de arquitetura como instrumento, não somente de concepção de obras e sua representação, mas, sobretudo de análise e reflexão sobre a prática disciplinar no desenvolvimento histórico da profissão de arquiteto, este artigo apresenta uma proposta didática, desenvolvida dentro da Universidade São Judas Tadeu, embasada no trabalho de redesenho (entendido como a ação de copiar desenhos de obras existentes com a finalidade de analisa-las) que resulta na execução de maquetas de estudo. Ambos os procedimentos são entendidos, desde um ponto de vista pedagógico, como ações direcionadas à construção de conhecimentos do próprio processo de projeto. A finalidade desta específica prática didática é a de incitar o aluno de arquitetura, através de um contato endógeno com as formas tradicionais da representação da linguagem gráfica da arquitetura (desenho) e sua representação tridimensional (maqueta) a ampliar a sua capacidade de compreensão dos processos que são essenciais a essa prática.

Palavras-chave: representação; desenho; maqueta; ensino de arquitetura.

Abstract

From a historical consideration of the importance of architectural drawing as a tool, not only for the conception of the *oeuvre*, but above all for analysis and reflection on the disciplinary practice in the historical development of the architectural profession, this article presents a didactic proposal, developed within the São Judas Tadeu University, based on redrawing work (understood as the action of copying drawings of existing works in order to analyze them) and implementation of mockups. Both procedures are understood, from a pedagogical point of view, such as actions aimed at building knowledge, not only of repertoire, but on the design process itself. The purpose of this specific teaching practice is to incite the architecture student, through an endogenous

¹ Professor Doutor, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo-SP (PGAUR/USJT), prof.vazquez@usjt.br.

² Professora Doutora, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo-SP (PGAUR/USJT), prof.darte@gmail.com.

³ Professor Mestre, Curso de Arquitetura, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo-SP, salles@ssalles.arq.br.

contact with traditional forms of representation of the graphic architecture language and its three-dimensional (mockup), to broaden their understanding of the processes that are essential to the practice.

Keywords: representation; drawing; mockup; architectural education.

1. Introdução

Desenhar é uma atividade intrínseca à arquitetura. Sem ela, poderíamos dizer que não há arquitetura, pelo menos não há projeto de arquitetura como hoje o conhecemos. Sendo uma ação que lhe é inerente, podemos dizer que desenhar é também consubstancial a várias práticas didáticas no ensino da arquitetura. Não se ensina arquitetura sem o desenho que é o esqueleto que lhe dá sustentação. No leque de matérias relacionadas ao ensino de arquitetura nenhuma disciplina pode abster-se do desenho, praticando-o ou visualizando-o. Sendo o campo do desenho tão amplo quanto o da arquitetura, é necessário estabelecer alguns critérios, limites e questões precisas para entendê-lo.

Assim, o tema que nos propomos tratar neste artigo é o do desenho de arquitetura em geral, e em particular o desenho clássico, aquele que tem caráter analítico e reflexivo. Trata-se de um tipo de representação usada desde o Renascimento que é capaz não só de produzir arquitetura, mas, também, de pensar sobre o que a arquitetura é. Nosso interesse sobre esse tipo de desenho possui um interesse pedagógico, pois pensamos que se trata de um caminho insubstituível para o ensino da arquitetura. Com afirmou Edson Mahfuz (2013): “a adoção de um edifício de reconhecida qualidade como objeto de reflexão ativa fornece materiais de projeto [...] que permitem a elaboração posterior dos mesmos materiais em situações variadas”. Assim, a reflexão produto do redesenho de obras paradigmáticas é um procedimento que auxilia o aluno nas disciplinas nas quais ele mesmo tem que conceber arquitetura inédita.

Centrar nossa atenção sobre o desenho é também uma ação afirmativa. É, no momento atual, um tema que exige especial atenção, pois o desenho está sendo questionado como processo de avaliação das capacidades e habilidades que os futuros estudantes de arquitetura devem possuir. Não é só do desenho, tradicionalmente entendido como instrumento de concepção da obra, que se deve tratar num curso de arquitetura, é, também, do uso do redesenho, isto é, do desenho interpretativo, aquele que se faz a partir da cópia analítica de obras relevantes para consolidar um amplo leque de referências consideradas importantes para a formação do aluno de arquitetura.

Discrepamos das afirmações de Mahfuz (2013) sobre as limitações que a técnica tradicional de redesenho e a construção de maquetas apresentam frente ao uso de técnicas digitais similares (redesenho por computador e modelos digitais). Pelo contrário, encontramos na experiência desenvolvida no Curso de Arquitetura elementos consistentes que demonstram que a aproximação manual e física às representações da arquitetura (gráfica e volumétrica) estimula o raciocínio abstrato e lúdico do aluno que se envolve com o objeto de uma forma mais harmoniosa que quando enfrentado só com imagens digitais numa tela de computador. Ainda assim, essas técnicas (as digitais) não podem ser deixadas de lado, são complementares e servem para procedimentos rápidos

de verificação de resultados.

Dentro desse esforço conceitual de centrar e compreender as funções didáticas do desenho é que o Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade São Judas Tadeu adotou a prática do redesenho em disciplinas que vão do 1º ao 4º anos, e também, em trabalhos de pesquisa ligados à Pós-Graduação e à Iniciação Científica.

No 1º ano a disciplina de Projeto abriga este exercício como primeira atividade de entendimento de um projeto arquitetônico. O aluno percebe, na atividade desenvolvida, as relações entre desenho e projeto construído e vivenciado através da idealização e construção de um mockup a escala natural de uma unidade espacial (4x4x4m), sem um uso específico, mas com definida intencionalidade espacial arquitetônica, que o relaciona pela primeira vez com as questões projetivas e construtivas.

No 3º ano o redesenho vincula-se à disciplina de Tecnologia, onde obras de reconhecido valor são estudadas na ótica do projeto executivo. O diferencial dessa disciplina é a construção de maquetas em escalas que variam de 1:20 à 1:100 (Figura 01), que por serem escalas maiores permitem a simulação dos diversos sistemas empregados e métodos construtivos utilizados.

Figura 1: Alunos durante o processo de construção das maquetas.



Fonte: Acervo dos autores.

A percepção do objeto de estudo, dentro de um contexto amplo da produção de determinado arquiteto, bem como suas influências e capacidade influenciadora, antecede o redesenho, construindo a base para a contextualização e entendimento dos diversos sistemas constituintes: estrutura, instalações, luz, coberturas, vedações, paramentos, tabiques, etc. É através das maquetas que os alunos se aprofundam no estudo do tratamento da produção de cada parte ou órgão do edifício e do processo construtivo, desde os sistemas mais tradicionais até a máxima industrialização, montagem e emprego de tecnologias experimentais ou inovadoras. (Figura 02)

Figura 2: Construção de uma maquete articulada, seguindo o sistema construtivo da obra estudada.



Fonte: Acervo dos autores.

A maquete, tratada como um elemento não só representativo, mas de estudo, permite ao final do ciclo de aprendizado da disciplina a sedimentação de que geometria, representação, projeto, tecnologia e construção são variáveis complementares e indissociáveis e, portanto, devem ser de domínio do arquiteto.

A prática do redesenho tem se repetido em pesquisas de Iniciação Científica e na produção de material para exposições de estudos, comemorações e também de divulgação do fazer em arquitetura e urbanismo. Acredita-se que seja um importante processo metodológico de construção de conhecimento. Não só de repertório (Figura 03), mas também do processo de projetar, pois o aluno, a partir da vivência do projeto do outro, adquire percepção e entendimento das etapas do exercício do projetar. É uma atividade que pode ser entendida como um “aprender na prática”, sendo que essa prática já foi experimentada e desvendada por outro.

Figura 3: Maquete da cobertura do Rolex Learning Center / SANAA arquitetos.



Fonte: Acervo dos autores.

2. Antecedentes para o Desenho Clássico, de Vitruvius ao Iluminismo.

O tema do desenho em arquitetura remonta pelo menos até Vitruvius (2007, p. 62), arquiteto romano que viveu no século I A.C., que já considerava que o arquiteto devia ser um “perito no desenho gráfico” e um “erudito em geometria”. Mas, a intencionalidade do romano, quando indicava estas qualidades num homem que destinasse sua vida à arquitetura, era eminentemente representacional, pois afirmava que o arquiteto “deverá ser instruído na ciência do desenho, *afim de que disponha da capacidade de mais facilmente representar a forma que deseja para suas obras, através de modelos [no sentido de exemplos] pintados*” (VITRUVIO, 2007, p. 63, grifo nosso).

O tratadista percebe assim, no desenho, uma necessidade instrumental. Uma habilidade, e uma atividade, cuja destreza permitirá ao arquiteto expor, de forma gráfica (com apoio no conhecimento geométrico e aritmético, por certo), suas ideias. Primeiro a ele mesmo e depois, certamente, a terceiros, fundamentalmente a seus clientes. De tal modo, Vitruvius (2007, p. 64) adverte que os arquitetos deveriam conseguir explicar através de seus desenhos suas intenções e, com o conhecimento de “narrativas de fatos históricos”, precisariam justificar, “quando interrogados”, a “razão de ser” dos “ornamentos”.

Caído o Império Romano, seu legado se dilui nos tempos medievais e os ensinamentos de Vitruvius só saíram da escuridão nas discussões sobre arquitetura do século XIV. Serão os humanistas que encontrarão um novo sentido para aquele velho texto que construtores românicos e góticos, envoltos nas tramas disciplinares e secretas das guildas, tinham deixado extraviar (ou escondido) por séculos nos armários de incunábulo de alguns conventos.

Será através da pena do grande arquiteto e pensador Leon Battista Alberti (1404-1472) que o texto de Vitruvius voltará à luz, não só com renovada energia, mas com outras chaves interpretativas que evidentemente escapavam (por desconhecidas) ao artífice romano. Alberti retoma em sua obra monumental, o *De re-aedificatoria* (1452), a definição dos afazeres do arquiteto incluindo também o desenho, porém retira dele o caráter instrumental que Vitruvius tinha lhe indicado, para elevá-lo a substância necessária e essencial do recém-inventado pensamento arquitetônico. Pois, será com Alberti que a arquitetura tal qual a conhecemos hoje nasce.

Alberti (2011, p. 53 e 145) define que “*tota res aedificatoria lineamentis et structura constitua est*”, isto é, que “a arte edificatória [a arquitetura], no seu todo, compõe-se de delineamento e construção”.⁴ Percebe-se aqui uma diferença fundamental com referência à interpretação dada por Vitruvius, pois, como vimos, para o romano o desenho era “explicativo”, em tanto que para o genovês é “constitutivo”, isto é, consubstancial, inerente à própria arquitetura, algo sem o qual *tota res aedificatoria* não pode existir.

O desenho em Alberti não serve como fenômeno representativo que depois deverá ser justificado, e defendido, pelos conhecimentos históricos do artífice. Inverte Alberti os papéis dando ao conhecimento histórico o trabalho de agitar a imaginação que será capaz de devir arquitetura só quando desenhada pelo arquiteto, pois só nesse

⁴ Usamos o texto em latim e a tradução ao português de Mário Júlio Krüger que se encontram na “Nota Prévia” do *Da Arte Edificatória* (ALBERTI, 2011, p. 53). A frase em questão faz parte do Livro I (“O Delineamento”), Capítulo I (p. 145).

momento, no momento do desenho, surgirá a “conformação”, isto é, a forma.

Toda a função e razão de ser do delineamento resume-se em encontrar um processo, exato e perfeito, de ajustar e unir entre si linhas e ângulos, afim de que, por meio daqueles e destes, se possa delimitar e definir a forma do edifício. Ora é função e objetivo do delineamento prescrever aos edifícios e às suas partes uma localização adequada e proporção exata, uma escala conveniente e uma distribuição agradável, de tal modo que a conformação de todo o edifício assente unicamente no próprio delineamento. (ALBERTI, 2011, p. 145-146)

Na descrição deste autor identificamos uma intencionalidade proativa do desenho que é quem pode “delimitar e definir a forma do edifício”. É evidente que o humanista sabe que é a vontade humana, a intenção do artista, quem respalda a definição da forma do edifício, pois foi o artista quem mentalmente foi capaz de concebê-lo. Como ele mesmo admite “é legítimo projetar mentalmente todas as formas, independentemente de qualquer matéria” (ALBERTI, 2011, p. 146), mas só seremos capazes de conseguir realiza-lo (o edificio) como arquitetura “desenhando e pré-definindo ângulos e linhas com uma orientação e uma conexão exatas”. (p. 146)

O desenho é um instrumento de conhecimento, uma forma de pensamento, que fugindo da mente pelas mãos, se inscreve no papel e que desde esse novo âmbito, externo ao artífice, dialoga com este como processo exato e perfeito que comanda (prescreve) a forma do edifício. Não há luta entre o artífice e o papel com seus desenhos, há uma cumplicidade entre a imaginação e a forma exata de ordenar (no seu sentido de mandar, mas também no seu sentido de organizar) o edifício que só pode ser resolvida pelos delineamentos. Não se pretende nenhuma ocultação nem tampouco uma explicação de intenções ocultas, pelo contrário, a exatidão e a clareza das proporções devem ser suficientes para falar a favor do projeto.

O desenho não é uma aparência, uma representação (no sentido de uma encenação), senão uma evidencia da possibilidade real de que um objeto imaginado possa vir a ser arquitetura (*res aedificatoria*). Razão pela qual renega das maquetas enfeitadas e pintadas, assim como dos desenhos perspectivados.

Entre o desenho do um pintor e o de um arquiteto há esta diferença: aquele esforça-se por mostrar relevo com sombreados, linhas e ângulos reduzidos; o arquiteto, rejeitando os sombreados, num lado coloca o relevo obtido a partir do desenho da planta, e noutro lado apresenta a extensão e a forma de qualquer fachada e dos flancos, mediante linhas invariáveis e ângulos reais, como quem pretende que a sua obra não seja apreciada em perspectivas aparentes, mas sim observada em dimensões exatas e controladas. (ALBERTI, 2011, p. 189)

Muitos tratadistas seguiram os ensinamentos de Alberti sobre o desenho mantendo sua importância como fonte da qual a arquitetura emana, mas foi com o pintor, arquiteto e historiador Giorgio Vasari (1511-1574) que as definições sobre o desenho cobraram uma relevância fundamental no papel das artes em geral, e da arquitetura em particular. O historiador encontrava no desenho “a expressão manual” do “conceito, [que é] um juízo que se forma na mente”. (VASARI, 2006, p. 20)

Para Vasari o desenho é quem “tira do intelecto a invenção de alguma coisa” (VASARI, 2006, p. 20), é nele onde se externam os conceitos depurados do juízo, e “são

as mãos, que tendo exercitado o desenho por muitos anos, revelam a perfeição e excelência das artes, bem como o saber do artífice” (p. 21). No caso de arquitetura, ainda Vasari (2006, p. 21) percebe que os desenhos não são “só linhas” (como no caso da pintura), “são o princípio e fim de sua arte”. Sem o desenho, como fonte de expressão e verificação das formas, que se expressam nele sempre de maneira exata, não há possibilidade de realização da arquitetura, assim, não importa que o juízo se forme no intelecto, pois só de maneira eficiente pode ele resolver-se no desenho.

Essa predisposição para o desenho como forma contundente de realização da arquitetura ficará finalmente evidenciada quando o pintor e arquiteto Federico Zuccaro (1542-1609) defina os campos do *desenho externo* e do *desenho interno*, onde o primeiro é, como afirmava Alberti, o comando através do qual a arquitetura se revela, e o segundo é o conceito, a ideia, que por trás dela está. Zuccaro (2008) percebe que ocorrera uma inversão na forma de pensar dos artistas que usavam o desenho como fundamento de seu trabalho (pintores, escultores e arquitetos), uma inversão que os levaria a pensar através de desenhos e com o desenho como linguagem formal e representacional. Se inicialmente Alberti (mas também Vasari) fala do desenho como realização daquilo que foi pensado durante meses, no intelecto, mas sem especificar como aquilo era pensado, Zuccaro revela que os arquitetos (os pintores e os escultores, também) pensam com desenhos, desenham no pensamento.

Zuccaro consegue resumir na sua teoria uma qualidade imaterial do desenho que tanto pode acompanhar o que se pensa como o que se desenha de forma física num papel. Não há diferença entre uma e outra, pois o *desenho* é sempre uma ideia, elucubrada ou rabiscada. Se usássemos as expressões de João Batista Vilanova Artigas (2004, p. 114) diríamos hoje que “é uma forma de conhecimento”, mas também as intenções que estão por trás desse conhecimento. A grandeza do pensamento de Zuccaro reside em ter identificado que os arquitetos, depois de 200 anos desenhando, passaram a pensar também através de desenhos. A linguagem exterior e a interior se unificam numa mesma forma gráfica que representa a arquitetura. “O desenho interno, portanto, é em geral e universalmente uma ideia e uma forma no intelecto que representa distinta e verdadeiramente a coisa compreendida”. (ZUCCARO, 2008, p. 44)

Mas será com o filósofo Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) que o desenho, pelo menos desde o ponto de vista que aqui estamos abordando, chegará a uma definição didática. Rousseau publicou o *Émile ou de l'éducation* em 1761, e ainda que seja um livro sobre a educação infantil, é de fato um tratado sobre a formação humana. Nele Rousseau (1995, p. 100) já advertia que “as cabeças se formam sobre as linguagens, [assim] os pensamentos tomam a tonalidade dos idiomas”, o que é fácil de assimilar à relação entre o desenho interno e externo de Zuccaro que acabamos de comentar. Pensa-se como se fala, e quando se pensa em arquitetura a “fala” é o desenho, portanto, pensa-se com desenhos. Mas, voltando ao filósofo, ele introduz o desenho como uma das atividades que aprimoram a formação intelectual das pessoas. Suas ideias sobre o desenho se encontram no apartado sobre a visão e o tacto, isto é, sobre o olho e a mão, mediados pelo pensamento.

Ainda Rousseau estabelece para o desenho uma categoria não só representativa, mas, sobretudo, experimental, investigativa e de análise, que permite à criança uma aproximação mais direta com a realidade do mundo natural. O pensamento do filósofo, nesse sentido, abriu as portas para uma reforma do ensino de desenho em um momento em que o próprio desenho alcançava um patamar científico nos trabalhos de Gaspar Monge (1746-1818) e sua Geometria Descritiva. A continuidade dessa forma

de pensar sobre o desenho, como portador das noções de representação, reflexão e análise, teve continuidade como pensadores como Jean-Jacques Bachelier (1724-1806), Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827) e, sobretudo Friedrich Wilhelm August Froebel (1782-1852), que consolida um entendimento moderno do desenho. (IAVELBER; MENEZES, 2011, p. 88)

3. Análise, Reflexão: Redesenho, Croqui e Maqueta na Construção de uma Compreensão Profunda do Processo de Projeto.

Como afirma Jorge Sainz (2005, p. 27, tradução nossa) “concluimos [...] que o desenho de arquitetura se move simultaneamente nas esferas da comunicação e da significação”, assim, ele pode tanto ser veículo que transmite as ideias do arquiteto como receptáculo privilegiado dessas ideias. Esses valores são fundamentais desde um ponto de vista didático.

A utilização de desenhos privilegia no caso do ensino da arquitetura esses dois momentos também, pois permitem transmitir e informar os alunos sobre os processos de projeto – e assim do processo de concepção da obra de arquitetura –, ao mesmo tempo em que se apresentam a obra de arquitetura como um fato explorável e verificável através deles. O desenho torna-se fonte de análise ao mesmo tempo em que é reconhecida como fonte de produção. Os alunos nas disciplinas de projeto usam os desenhos como vectores de produção, e de comunicação com seus colegas e professores, mas também usam os desenhos como ferramentas de pesquisa sobre a arquitetura. Sendo que é o mesmo procedimento em um caso e no outro, é que usamos aqui a expressão “redesenho” como uma forma de diferenciar ambos os processos.

Os redesenhos são desenhos que seguem os mesmos procedimentos de construção gráfica que seus similares usados para projetar, só que no caso do redesenho ele não é “criativo”, não é um desenho de concepção, mas de análise do que foi concebido por outro profissional, notadamente, um arquiteto que é considerado como referência. O valor analítico do trabalho de redesenho é evidente, pois, como já afirmou Ludovico Quaroni (1987, p. 58, tradução nossa):

O modo clássico de chegar sem esforço á compreensão de edifícios e projetos publicados em livros e revistas consiste em “copiar”⁵ em pequenas folhas de papel transparente as plantas, os cortes, as perspectivas e as fotografias de todo o que possa interessar. Com esse meio, aparentemente mecânico vê-se um obrigado a analisar a estrutura arquitetônica do edifício e a compreender quase que automaticamente seus valores. Copiar é ainda um magnífico meio para aprender a usar o lápis, a caneta e o estilografo e para por em estrita relação a mão que guia o instrumento de desenhar e a mente que reflexiona sobre o que está copiando e, por tanto, analisando. Invertendo o processo se obtém automaticamente a técnica para os esboços do processo de projeto realizados pelo técnico.

⁵ Traduziremos o termo “calacar” por “copiar”, ainda que a tradução literal seja a de “decalcar”, porque o procedimento indicado por Quaroni implica especificamente a transferência por cópia do original para outro papel usando da transparência, o que obriga a prestar atenção no que se está desenhando (pois o desenhista que copia deve seguir precisamente o que está sendo copiado) e não por pressão, como a expressão “decalcar” em português também sugere.

Ainda, o procedimento descrito pelo mestre italiano ajuda ao estudante a aumentar suas referências que por sua vez podem ser a fonte de soluções de projeto próprias. Quaroni (1987, p. 58, tradução nossa) ainda afirma que:

[...] é necessário provocar à memória e às faculdades cerebrais através da sensibilização que se obtém observando e penetrando desde o real ou através da reprodução de croquis e fotografias de edifícios e projetos que apresentam caracteres de afinidade com aquilo que se procura.

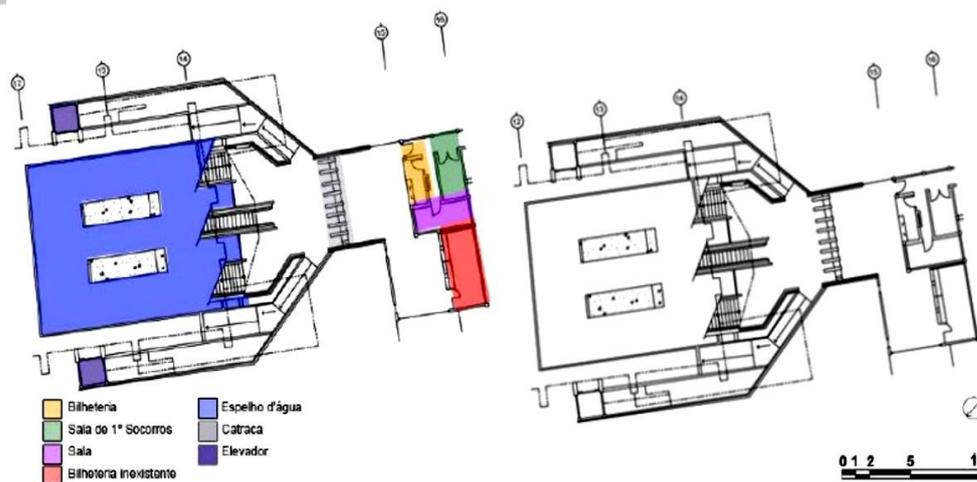
Veja-se que, como afirma Sainz (2005, p. 102 e 106, tradução nossa) este método é “consustancial” à arquitetura, porque “o conhecimento e estudo da arquitetura através das representações gráficas é a base mesma da formação do futuro arquiteto”.

O procedimento da cópia é assim um instrumento de pesquisa analítica imprescindível para a educação do estudante de arquitetura. Trabalha com os elementos próprios da construção do projeto, os desenhos, mas o faz desde o campo da procura pelo entendimento do resultado (aquilo que está sendo copiado, redesenhado) como processo. Quando entendido desta forma escapamos do plágio, pois, como afirma Ruth Verde Zein (2001, p. 208), “copiar pode ser uma forma de experimentar como outros fizeram na tentativa de buscar caminhos para o próprio fazer”.

Esse *redesenho* intencional, que é a cópia, vem carregado de intencionalidade didática. Elege-se o que o aluno deve copiar com a finalidade de ensinar duas coisas. A primeira é o reconhecimento de que na produção de arquitetura do passado, não necessariamente dos melhores arquitetos (ainda que sempre se termine por usar as obras dos grandes mestres), podemos encontrar procedimentos compositivos e de projeto que certamente ajudarão a entender o próprio caminho da projeção. Não porque devemos copiar esses modelos, mas porque seu estudo analítico nos abre as portas do entendimento dos procedimentos que levaram a determinadas soluções. E segundo, porque ao entender que o procedimento de estudo analítico que o *redesenho* brinda, abre-se um caminho para que o estudante possa caminhar sozinho seguindo seus próprios instintos e gostos. Redesenhar começa como uma ação induzida, mas sua finalidade é a de demonstrar a possibilidade de um caminho de estudo permanente.

O *redesenho* ainda tem outro caminho, o do croqui, que é um típico desenho do processo de projeto, mas que não é um desenho analítico, podendo, contudo, ser reflexivo. (Figura 04) A origem do termo vem de “*croquer*” termo usado pelos pintores para definir os traços rápidos usados para fazer uma imagem do natural. Esse efeito da rapidez e de uma captação quase que intuitiva do modelo, fizeram do croqui não realmente um esboço, isto é, um desenho inicial de um projeto, mas o receptáculo da ideia, da *scintilla divinitatis*, como diz José Maria de Lapuerta (1997). Nesse sentido é um tipo de desenho que guarda valores bem maiores que os poucos traços que o compõem. Trata-se de um desenho de conversação, de diálogo íntimo do projetista, parte do monólogo que o arquiteto instaura consigo mesmo para poder definir o que realmente projetará. Mas, justamente por se tratar de um artifício da conversação privada do arquiteto, ele é o instrumento preciso da reflexão, porque como afirma Lapuerta (1997, p. 33, tradução nossa): “o arquiteto, enquanto está croquisando, não pode controlar o que está fazendo e só estará ciente do que fez quando reflete sobre o que tem sido feito”, é o desenho que o chama à reflexão.

Figura 4: Desenho de análise de estudantes para entendimento do sistema de acesso da estação Armênia do Metrô, São Paulo/SP, arquiteto Marcelo Fragelli



Fonte: Acervo dos autores.

Esse procedimento reflexivo do processo de projeto pode ser incorporado no processo pedagógico do ensino da arquitetura, dentro do mesmo sistema didático do redesenho. O redesenho, como vimos, é um procedimento analítico, que utiliza a cópia como base documental que obriga a percorrer os mesmos estágios desbravados pelo projetista estudado. Analisam-se as questões formais, programáticas, estruturais, construtivas, funcionais, etc. Encontram-se soluções típicas que podem ajudar a entender como enfrentar situações similares quando o estudante tem que projetar nas disciplinas de projeto. Mas, o caminho analítico não resolve todos os complexos procedimentos que o processo de projeto incorpora. A cópia facilita a compreensão direta, o entendimento dos procedimentos tipológicos, e, portanto, a identificação de soluções não de um problema específico, senão de um leque de problemas similares, tem que vir da reflexão sobre aquilo que está sendo copiado. O croqui permite esse jogo introduzindo as mesmas prerrogativas que o monólogo, a conversa do arquiteto com si mesmo, tem no processo de concepção, dentro do processo de estudo e aprendizado.

Temos neste tipo de trabalho didático do redesenho e do croqui um aspecto que não é secundário, qual seja o do aprimoramento na leitura das representações de projeto que formam parte do gigantesco acervo de referências que têm sido publicadas em livros e revistas. Também, recentemente, através de sítios especializados, tanto dos próprios escritórios de arquitetura como de profissionais independentes e outros associados às universidades que disponibilizam abundante material gráfico, que pode ser abordado pelos estudantes com a finalidade de com ele apreender arquitetura.

Finalmente, encontramos a maquete de estudo (Figura 05) como corolário do desenvolvimento do processo pedagógico que o redesenho implica. Por que a maquete de estudo? Porque não é um objeto de representação final (a maquete de apresentação), mas a construção (em escala) da representação de um objeto existente, que há sido estudado em profundidade (uma obra de arquitetura), que precisa de preparação e de projeto.

Construir uma maquete de estudo de um objeto arquitetônico é, contudo, um

procedimento diferente daquele que se usa no desenho que é abstrato e representativo (uma redução do volume - 3D - à superfície - 2D - do papel). No entanto, é uma forma de representação também. Mas, construir uma maquete requer de entender a construção. A construção do objeto arquitetônico propriamente dito, como também a construção do modelo.

Figura 5: Maqueta da cobertura da Casa Folha, Mareines + Patalano Arquitetura.



Fonte: Acervo dos autores.

No caso de “modelos digitais”, especialmente aquelas que trabalham com parâmetros, requer de entender perfeitamente bem o processo construtivo que está por trás do que está sendo modelado. Uma vez que esses modelos, por exemplo, os que se constroem dentro do sistema BIM, não são de fato representações dos objetos arquitetônicos que apresentam. São simulações, e como toda simulação deve conter todos os rasgos e características do objeto que simula. Não é propriamente dito uma redução pela abstração do objeto simulado, senão uma réplica desenvolvida num sistema paralelo (neste caso uma réplica virtual de um objeto do mundo real).

No caso de maquetas físicas, especialmente as de estudo (Figura 06), o procedimento da construção escalada procura aferir questões que nos desenhos não ficam necessariamente claras porque o desenho não deixa de ser uma abstração. A maquete não é uma abstração, pois é um objeto realmente tridimensional com algumas características similares às do objeto projetado, ainda que em escala diferente (e às vezes nem isso, quando se trata de mockups de estudo de peças reais, por exemplo) e quase sempre com outra materialidade. Mas vemos nas maquetas com mais facilidade as características fundamentais de uma obra arquitetônica de uma única vez. A maquete permite uma visualização totalizadora do objeto e isso é uma característica que facilita a transmissão de conhecimentos sobre a arquitetura, assim sendo, transforma esse objeto num instrumento didático de grande valor agregado.

Figura 6: Maqueta enfatizando a modulação da obra e da cobertura do terminal Rodoferroviário de Santo André/SP, Brasil Arquitetura.



Fonte: Acervo dos autores.

Quando associamos os métodos do redesenho analítico e do croqui reflexivo com a concretude da maqueta conseguimos fechar um círculo didático cuja finalidade é abrir as portas da compreensão profunda dos procedimentos de projeto para os alunos. Pois eles precisam percorrer os passos da concepção, não do objeto estudado que já existe, mas de sua representação como objeto de estudo (dado pelos desenhos do redesenho e pelos croquis reflexivos que podem ainda incluir outras metodologias que produzem esquemas e diagramas) para preparar também um objeto final, neste caso a maqueta.

Os alunos precisam também estudar a construção da maqueta, o que leva a um procedimento de desenho não do objeto estudado (a obra de arquitetura) senão do objeto representado. Uma representação da representação que resulta do estudo do objeto real. “No sentido de dominar a imaginação para que a coisa seja aquilo que você quer construir”. (ROCHA, 2007, p. 22)

4. Estudo de Caso: a Disciplina de Tecnologia da Construção e a Produção de Maquetas de Estudo

A disciplina de Tecnologia da Construção desenvolvida na 3ª série do Curso de graduação de Arquitetura e Urbanismo da Universidade São Judas Tadeu propõe o estudo dos sistemas construtivos arquitetônicos de exemplos significativos da arquitetura mundial através de interpretação dos desenhos, redesenho dos projetos, análises de textos e de imagens fotográficas, relacionando aspectos tecnológicos e científicos com aspectos culturais e históricos que os justifiquem (Figura 07). Esta proposta possibilita ao aluno a análise da utilização criteriosa dos recursos tecnológicos como instrumentos de arquitetura e expressão do conhecimento científico, identificando suas relações e interações e dominando os processos que lhe permitam viabilizar as intenções do projeto.

Figura 7: Exposição de maquetas resultado do trabalho da disciplina Tecnologia da Construção.



Fonte: Acervo dos autores.

O estudo do desenho projetivo, dos sistemas construtivos, de suas condições técnicas e de suas possibilidades plásticas, dando atenção especial às soluções com alvenarias, concretos, madeiras e metais e sistemas não convencionais ou experimentais possibilita ao educando o entendimento do projeto analisado. A proposta desenvolvida colabora para o aprendizado das soluções construtivas e suas possibilidades de recursos na arquitetura, percepção da racionalização dos projetos, entendimento dos processos de industrialização da construção e entendimento dos aspectos das etapas construtivas nas várias fases da obra.

O processo metodológico da disciplina propõe aulas expositivas com utilização de audiovisuais, análise de textos e de documentação técnica sobre as obras estudadas, organização de arquivos e de documentos e decomposição com pormenorização dos projetos selecionados como primeira etapa de entendimento da obra escolhida e para a concretização do estudo é proposto o redesenho da obra arquitetônica assim como a construção de maquetas em escalas que variam de 1:20 a 1:100.

Como resultado da proposta busca-se o planejamento e a adequação das soluções e a pertinência das análises apresentadas, a exatidão e a clareza das informações e a qualidade de apresentação dos trabalhos desenvolvidos e a expressão clara das ideias e soluções: correção, clareza e suficiência das informações, do desenho, e do conjunto de peças gráficas necessárias à compreensão do objeto de estudo.

Figura 8: Alunos durante o processo de construção das maquetas.



Fonte: Acervo dos autores.

5. Considerações Finais

A instrumentalização, em uma disciplina eminentemente técnica como é Tecnologia da Construção, de um processo de aprendizado e reconhecimento dos fundamentos do projeto através dos próprios edifícios tem algumas vantagens. Primeiro retira do procedimento didático de ensino da arquitetura uma determinação formal de origem histórica, estilística, que normalmente é o foco nas disciplinas de história. Segundo, não enfatizar as questões funcionais e de programa, uma vez que a finalidade da disciplina é discutir questões de tecnologia (da construção) e não do projeto em si. Ainda assim, a ênfase nas questões construtivas não elimina as condicionantes históricas, pelo contrário, situa toda construção em um determinado momento histórico no qual é possível desenvolver determinados conceitos ou formas construtivas e construídas precisas. E, terceiro, a utilização de instrumentos tipicamente relacionados com as disciplinas de projeto, como o desenho (neste caso entendido como redesenho) da obra como um todo, como se o aluno a estivesse projetando, devolve à obra sua integridade arquitetônica, sua especificidade como obra complexa que não pode ser fragmentada em disciplinas (projeto, história, construção, instalações, etc.).

A obra, permeada por essas circunstâncias deve ser estudada (analisada) na sua autonomia como objeto arquitetônico (expresso formalmente, ainda que socialmente determinado). É esta a razão pela qual se insiste na utilização de exemplos que reconhecidamente têm demonstrado funcionar como paradigmas da boa arquitetura em cada época.

As questões funcionais e de programa, ainda que não sejam prioritárias, compõem na análise dos objetos com a finalidade de expandir as experiências dos alunos sobre esses assuntos, vinculando-os, ainda, como os outros aspectos que determinam a concepção de qualquer obra já projetada: a sociedade e o tempo no qual foram pensadas. A compreensão dessas circunstâncias complexas permeia o estudo técnico da obra através de análises que não são só gráficas, mas também históricas e sociais.

Trata-se de uma disciplina técnica que incorpora a dimensão ampla do projeto

através do desenho e da maquete, fonte das representações que por mais de 500 anos têm alimentado a arquitetura e sem as quais não seria possível fazê-la, pensa-la, sonhá-la. Fonte de conhecimento da arquitetura, mas também fonte de conhecimento de quem faz arquitetura, pois arquitetos, e estudantes de arquitetura também, estão moldados por essa específica forma de fazer: o desenhar.

Como postulado básico, e síntese da prática de mais de dez anos utilizando maquetas na disciplina de Tecnologia da Construção, consideramos que ficou evidente, para os professores que durante esses anos têm desenvolvido a disciplina assim como para a coordenação do Curso e as autoridades pedagógicas do mesmo, que o sujeito que desenha e, especialmente, redesenha, se torna ele mesmo o próprio projeto nas significações que constrói e comunica. Escolhe os caminhos, a abordagem e os instrumentos, segundo os seus propósitos de conhecimento e ganho de repertório, mas também segundo o seu caráter, as suas razões de ser mais profundas, mesmo que ainda não conscientes. O processo de desenho, redesenho, elaboração e execução de maquetas é também campo de auto (re)conhecimento que o estudante percorre durante seus anos de formação.

Referências

- ALBRTI, Leon Battista. **Da Arte Edificatória**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2011. 770 p.
- ARTIGAS, João Batista Vilanova. **Caminhos da arquitetura**. São Paulo: Cosac Naify, 2004. 234 p.
- IABELBER, Rosa; MENEZES, Fernando Chi de. De Rousseau ao Modernismo: ideias e práticas históricas do ensino do desenho. **ARS**, São Paulo, ano 11, n. 21, p. 80-94, 2011. Semestral.
- LAPUERTA, José María de. **El Croquis: proyecto y arquitectura [scintilla divinitatis]**. Madri]: Celeste, 1997. 269 p.
- MAHFUZ, Edson. Banalidade ou correção: dois modos de ensinar arquitetura e suas consequências. *Arquitextos*, São Paulo, ano 14, n. 159.05, Vitruvius, ago. 2013 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.159/4857>>
- QUARONI, Ludovico. **Proyectar un edificio: ocho lecciones de arquitectura**. Madri: Xarait, 1987. 228 p.
- ROCHA, Paulo Mendes da. **Maquetes de papel**. São Paulo: Cosac Naify, 2007. 64 p.
- ROUSSEAU, Jena-Jacques. **Emílio: ou, da educação**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 592 p.
- SAINZ, Jorge. **El dibujo de arquitectura: teoría e historia de un lenguaje gráfico**. Barcelona: Reverté, 2005. 253 p.
- VASARI, Giorgio. O primado do desenho. In: LICHTENSTEIN, Jacqueline (org.). **A pintura: Textos essenciais. O desenho e a cor**. Vol. 9. São Paulo: Editora 34, 2006, p. 20-22.
- VITRÚVIO, Pollio. **Tratado de Arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 556 p.
- ZEIN, Ruth Verde. **O lugar da Crítica: ensaios oportunos de arquitetura**. Porto Alegre: Centro Universitário Ritter dos Reis, 2001. 218 p.
- ZUCCARO, Federico. Ideia dos pintores, escultores e arquitetos (1607). In: LICHTENSTEIN, Jacqueline (org.). **A pintura: Textos essenciais. A ideia e as partes da pintura**. Vol. 3. São Paulo: Editora 34, 2008, p. 40-54.