

Mock-up de habitação 4x4x4m: primeiro exercício de projeto de arquitetura

*4x4x4m Dwelling Mock-up:
the first architectural design exercise*

*Mock-up de habitación 4x4x4m:
primer ejercicio de proyecto de arquitectura*

Maria Isabel Imbronito

Doutora em Projeto de Arquitetura (FAU-USP, 2008), Professora na graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade São Judas Tadeu - USJT, imbronito@gmail.com

Eneida de Almeida

Doutora em História e Fundamentos da Arquitetura e Urbanismo (FAU-USP, 2010), Professora na graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade São Judas Tadeu - USJT, prof.eneida@usjt.br

Luciana Tombi Brasil

Mestre em Estruturas Ambientais Urbanas (FAU-USP 2004) e doutoranda em Espaço, Projeto e Cultura (FAU-USP), lubrasil@uol.com.br

RESUMO

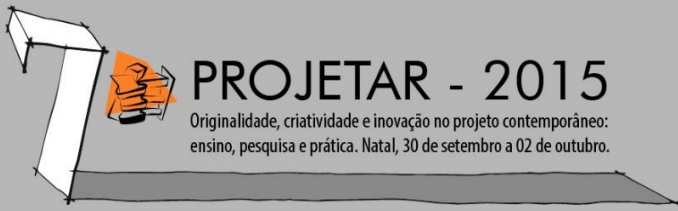
Este trabalho consiste no relato da experiência de um exercício de projeto aplicado aos alunos de primeiro ano do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade São Judas Tadeu. O exercício consiste na elaboração individual de um projeto de habitação mínima, seguido pela escolha de alguns projetos para a construção de *mock-ups* em escala 1:1. O artigo comenta as etapas e desdobramentos apresentados pelo exercício, bem como seu papel pedagógico ao possibilitar que os alunos desenvolvam e materializem os projetos, trilhando um percurso que parte da concepção abstrata do espaço até a construção e a experimentação do espaço real.

PALAVRAS-CHAVE: Habitação mínima; projeto de arquitetura; ensino de projeto; *mock-up*

ABSTRACT

This paper reports the experience of a building design exercise applied to first year students in Architecture and Urbanism at São Judas Tadeu University. The exercise consists of individual proposal of a minimum housing project, followed by the election of a few projects to build mock-ups in real scale. The article explains the steps and the development of the exercise, as well as its educational role by enabling students to develop and materialize the projects, treading a path from the abstract concept to construction, including the experience of the real space.

KEY-WORDS: Minimum Housing, Building Design, Design Education, Mock-up



RESUMEN

Este trabajo consiste en el relato de la experiencia de un ejercicio de proyecto aplicado a los alumnos del primer año del curso de graduación en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad São Judas Tadeu. El ejercicio consiste en la elaboración individual de un proyecto de vivienda mínima, seguido por la elección de algunos proyectos para la construcción de mock-ups en escala real. El artículo comenta las etapas y despliegues presentados en el ejercicio, así como su rol pedagógico al permitir que los alumnos desarrollen y materialicen los proyectos, haciendo un recorrido que parte de la concepción abstracta del espacio hasta la construcción y la experimentación del espacio real.

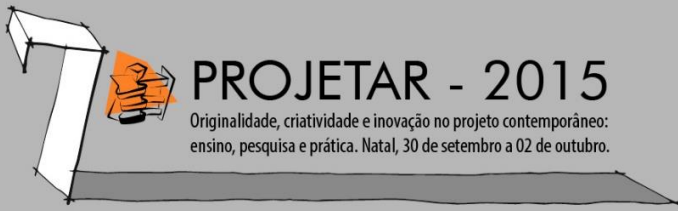
PALABRAS-CLAVE: *Vivienda mínima; proyecto de arquitectura; enseñanza de proyecto; mock-up.*

1. INTRODUÇÃO

O presente texto constitui uma reflexão sobre a atividade de ensino de Projeto de Arquitetura, a partir da experiência e registro de um exercício para alunos de primeiro ano do curso de graduação. Chama a atenção, neste exercício, o fato de se construírem em escala real alguns projetos realizados pelos alunos. Entretanto, o interesse que o exercício possa apresentar está no percurso desenvolvido pelo estudante desde a concepção do projeto até a construção final, que envolve aspectos teóricos, práticos e críticos.

O curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade São Judas Tadeu tem adotado, desde 1991, um exercício inicial de projeto que tem se destacado pela abordagem abrangente dos vários aspectos inerentes à atividade do arquiteto. Este exercício, de natureza interdisciplinar, ao ser proposto no início do curso, cria a condição para que o aluno perceba, de antemão, a importância da integração entre as diversas disciplinas ministradas ao longo do curso. Esta percepção do aluno decorre da conscientização das aprendizagens necessárias e de suas conexões para o desempenho de uma atividade complexa, tal como se mostra a prática do projeto de arquitetura.

O exercício compreende a elaboração de um projeto individual para um espaço de habitação, compreendido nas dimensões de um cubo de quatro metros de lado, seguido pela discussão e escolha de projetos a serem desenvolvidos e construídos, por equipe, em modelos de tamanho real. A complexidade do trabalho demanda uma estratégia pedagógica de organização das etapas com vista a um aprofundamento gradativo no desenvolvimento do exercício e na definição do projeto, com condução e práticas direcionadas para o enfrentamento de problemas que mudam significativamente a cada etapa do trabalho. Ao final, os alunos passam por uma experiência que marcará sua trajetória dentro da escola, conformando um processo que parte da concepção abstrata



até a materialização do modelo real, que se torna objeto para rediscussão sobre os conceitos iniciais do projeto, enriquecida pelo percurso delineado.

2. ETAPA 1: INICIANDO O EXERCÍCIO INDIVIDUAL – SOBRE A COLOCAÇÃO DO PROBLEMA DE PROJETO E O MÉTODO DE TRABALHO DO ARQUITETO

A primeira etapa do exercício de Habitação 4X4X4m corresponde ao momento inicial em que alunos ingressantes enfrentam o ato de projetar. Nesse sentido, torna-se necessário instruir os alunos sobre a dinâmica da atividade de projeto, tratada como ato investigativo que conduz a soluções adequadas aos problemas colocados, na forma de um projeto arquitetônico. É incentivada a compreensão da natureza propositiva da atividade, pautada na experimentação formal para a busca de soluções possíveis, amparada na reflexão crítica e cujo resultado, sempre provisório, torna-se ponto de partida para novas investigações. Caracteriza-se assim um processo de trabalho marcado pela alternância do binômio ação/reflexão.

Além da colocação clara das prerrogativas de projeto e discussão sobre os objetivos do exercício, para andamento e autonomia do processo de trabalho o aluno é amparado por outras disciplinas do curso que são acionadas pela disciplina de projeto – disciplinas de Desenho Técnico e Desenho Expressivo, Fundamentos de Arquitetura e Urbanismo e Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo.

Recorre-se aqui à compreensão de Maria Lúcia Malard em “Alguns problemas de projeto ou de ensino de projeto” (2005), de que qualquer projeto pressupõe um problema de arquitetura a ser enfrentado e implica necessariamente um processo concatenado de pesquisa e representação, a partir de determinadas hipóteses a serem testadas desde os primeiros esboços, que pouco a pouco vão tomando forma e dimensões mais precisas, até chegar às peças gráficas de apresentação final. Quanto melhor se apreende e reconhece o problema, melhor será a organização do espaço.

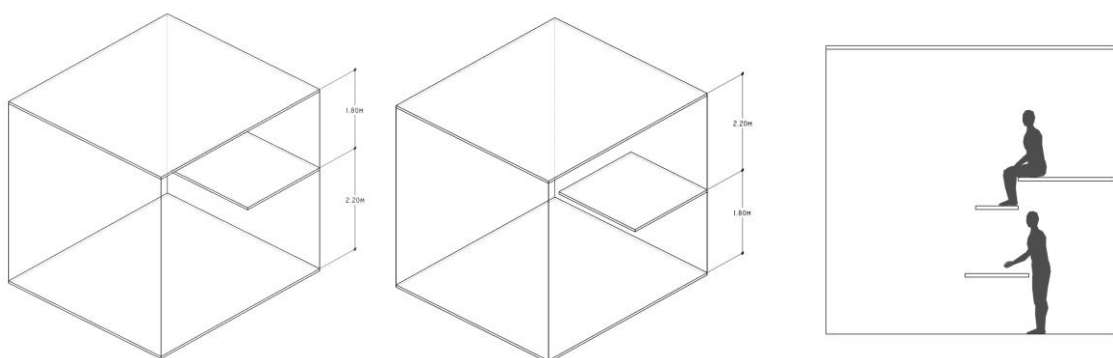
Deste modo, o aluno é estimulado a fazer uso das ferramentas disponíveis para a experimentação e concretização das ideias (croquis, desenhos e maquetes) aprendidas nas disciplinas de desenho, bem como é fortalecido para as discussões que se estabelecem, através de conteúdos específicos fornecidos pelas disciplinas teóricas, para a construção de argumentos e justificativas que fundamentem as decisões de projeto, passando pelo estudo de obras de referência que abordam o tema da habitação mínima, ampliando a percepção sobre os modos e possibilidades do morar.

Além de estabelecer a ligação com conteúdos interdisciplinares, outra questão presente no exercício é justamente o fato de que não se aplicam soluções prontas ou convencionais de segmentação do

espaço, layout, mobiliário, escadas, aberturas, etc. Nesse sentido, a primeira providência atribuída aos alunos é a própria compreensão do problema colocado, para que o projeto possa responder às solicitações do exercício, o que acentua o viés experimental e criativo da proposta.

Os alunos devem elaborar, individualmente, o projeto de uma habitação contida no espaço definido pelas dimensões 4x4x4m, que comporte as atividades fundamentais de uma casa: estar, cozinhar, comer, dormir e lavar-se. Apesar da ênfase dada à concepção e percepção geral do espaço interno a ser projetado como um todo integrado com 4m de pé direito, surge a possibilidade de acesso e utilização de planos horizontais dispostos em diferentes alturas. Entretanto, estipula-se uma altura livre mínima de 2,20m para qualquer atividade que exija a posição em pé. Sendo assim, ao pretender o acesso a um mezanino, a altura disponível no pavimento inferior não ultrapassará 1,80m. Nessas áreas de pé-direito reduzido são permitidos apenas componentes e atividades compatíveis com a altura resultante, determinando a presença de armários, mesas, bancos e bancadas. Este dado impossibilita a adoção de mezaninos extensos ocupando todo o andar, e faz com que a solução de cada *layout* no andar superior esteja completamente vinculada ao andar inferior (e vice-versa), direcionando o aluno a experimentar simultaneamente o uso de plantas, cortes e maquetes, para visualizar todos os espaços internos simultaneamente e formalizar uma solução tridimensional compatível com as regras preestabelecidas.

Figura 1: Esquema gráfico das relações de altura e sobreposição de usos permitidos pelo exercício



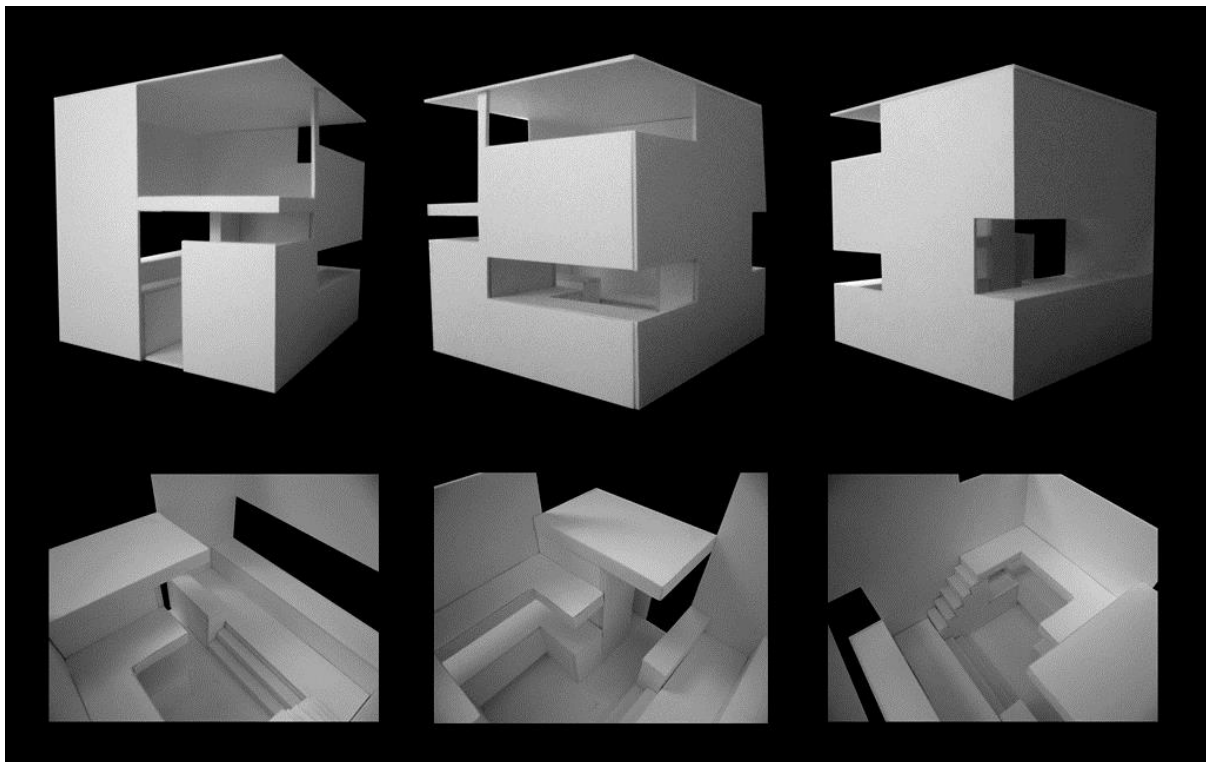
Fonte: Habitação 4X4X4– Instruções para projeto e montagem do Mock-up. USJT, 2015.

A especificidade das condições do projeto, seu tamanho reduzido e a exigência de usos e mobiliários integrados e constituintes do espaço, que fazem uso da mesma técnica construtiva adotada para o

próprio invólucro, contribuem para um enfrentamento inédito do problema do espaço da casa pelo aluno. Todos os planos definidores do espaço são constituídos por um mesmo material com espessura de 5cm. A matéria que define o espaço não faz distinção entre o que é invólucro, mesa, plataforma ou bancada, o que acarreta uma fusão entre os equipamentos propostos e o próprio invólucro, e que se desdobra em planos e percursos internos que se apresentam como possibilidade de apropriação pelo usuário. O desenho desta materialidade envoltória e interna conforma o espaço vazio em sua plenitude, sem necessidade de complementos de cunho decorativo, de modo que a modificação no invólucro altera e enriquece simultaneamente todo o espaço por ele conformado. Segundo Vela, “o vazio, o envoltório e a materialidade são elementos inseparáveis da condição arquitetônica que se relacionam ao mesmo tempo. Vazio, envoltório e materialidade interatuam e se modificam explorando um tenso equilíbrio que encerra a verdade da obra”. (VELA, 2004). Este modo de pensar o espaço é facilitado pela maquete processual que move a própria ação do projeto.

Ao mesmo tempo, a medida do corpo humano e suas necessidades são revisitadas, para estabelecer o vínculo entre o espaço e o usuário, aplicando dimensões mínimas convenientes para soluções originais.

Figura 2: Projeto e Foto do aluno Bruno Alves Manso (2013).



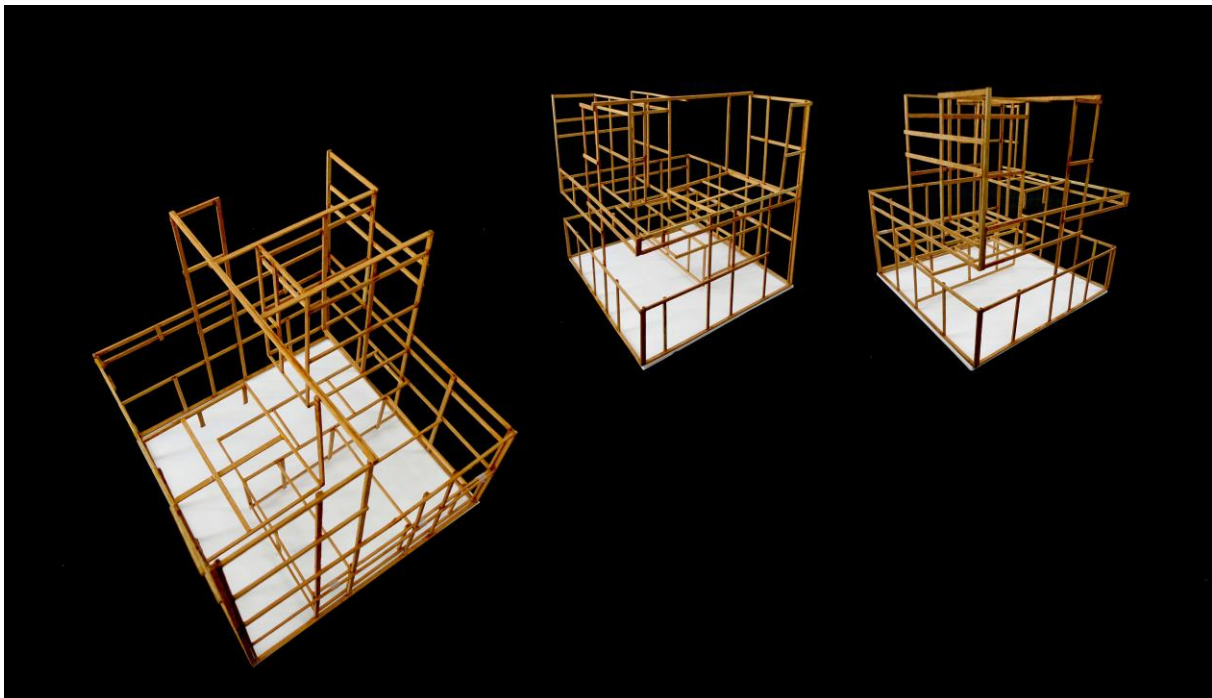
Fonte: Bruno Alves Manso.

3. ETAPA 2: DISCUSSÃO E CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DO PROJETO A SER CONSTRUÍDO

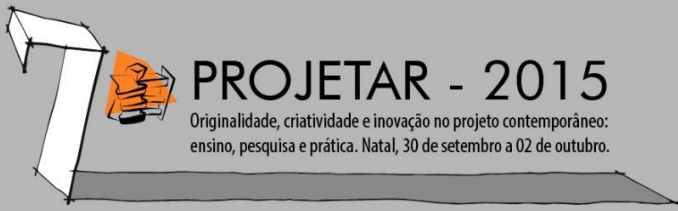
Após a entrega dos projetos individuais, na forma de desenhos e maquete, segue-se um momento de discussão para escolha dos trabalhos que serão executados em escala real, em equipes de aproximadamente 20 alunos. Esta etapa tem como objetivo desenvolver diversas capacidades, como a leitura e compreensão dos diversos trabalhos presentes na amostragem dos alunos, com suas qualidades e diferenças, fazendo o estudante defrontar-se com inúmeras soluções, posicionar-se frente a cada uma delas e expor uma argumentação crítica consistente com respeito à valoração das propostas apresentadas. Para isso, é fundamental a condução e intervenção do professor para a definição de critérios abrangentes que possam envolver, além de aspectos práticos mais facilmente percebidos pelos estudantes, aspectos referentes à coerência da proposta, à composição e à linguagem, desenvolvendo o olhar do aluno para as questões da arquitetura de modo qualificado e ampliando novamente o repertório dos alunos para estas questões.

4. ETAPA 3: DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E COMPREENSÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Figura 3: Fotos da maquete estrutural de *mock-up* construído (2013).



Fonte: foto Maria Isabel Imbronito



Os projetos selecionados para execução devem ter adesão das equipes de alunos, que passarão a desenvolvê-los com vista à construção de modelos em escala 1:1. Nesta etapa, três providências são fundamentais: a consolidação do projeto definitivo, a compreensão do sistema construtivo a ser adotado e o detalhamento do projeto.

Todos os estudantes devem ter pleno conhecimento do projeto escolhido, o que pressupõe o redesenho com possibilidade de pequenas alterações com contribuições alinhadas aos conceitos do projeto original. Uma vez consolidado o projeto, os alunos passam a desenvolver um projeto executivo, composto por desenhos gerais e detalhamento dos painéis que comporão o *mock-up*, e realizam uma maquete estrutural na escala 1:20 para melhor visualização da estrutura.

O sistema construtivo utilizado para execução do *mock-up* adota painéis estruturados por sarrafos de cedrinho de seção 5x2cm, configurando requadros que recebem fechamento em papelão grampeado nos sarrafos. A configuração dos painéis de madeira obedece a critérios inerentes ao projeto, como posição de aberturas, plataformas e mobiliários internos, devendo cumprir primordialmente a função de fixação dos papelões, o que condiciona o espaçamento máximo de 1m entre montantes.

Ao evidenciar os alinhamentos dos montantes de madeira e das juntas do papelão, o sistema tectônico adotado na obra ressalta o rigor com que os painéis precisam ser projetados, seja para combinar compor a matéria avulsa dotando-a de sentido estrutural e forma, seja por acionar de outro modo o papel do invólucro, desta vez como superfície cuja marcação deve contribuir para a definição e medida do espaço.

“Produzir um vazio e um invólucro torna-se um vir a ser que parte da compreensão das lógicas construtivas dos diversos materiais.” (VELA, 2004). O material contribui inclusive ao acionar o sentido tátil, definido pela superfície da matéria, que vem a somar-se com as demais percepções do espaço, relacionadas ao deslocamento e à dinâmica do espaço, na relação entre cheio e vazio.

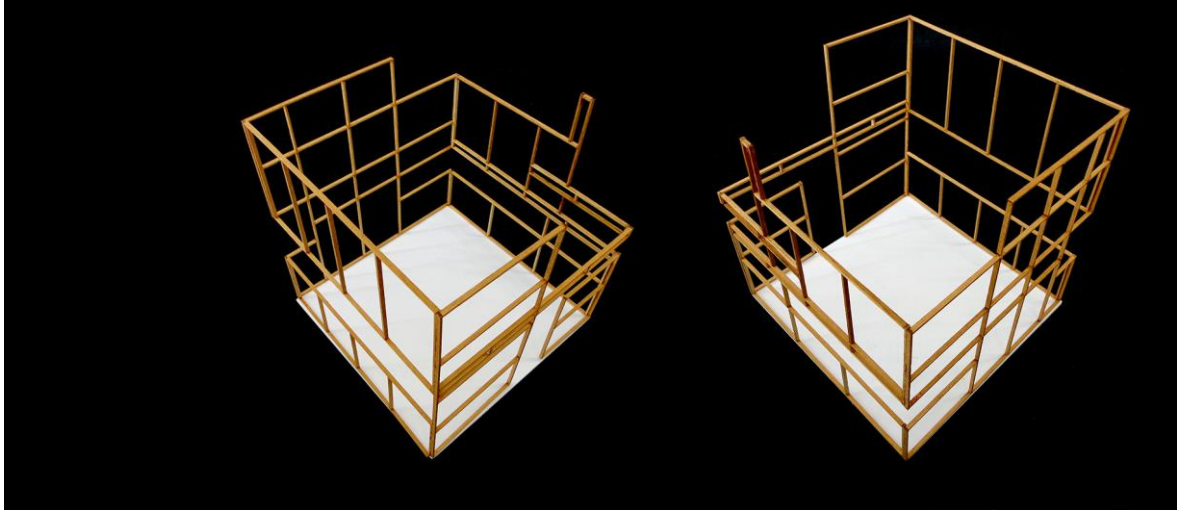
A estabilidade estrutural do *mock-up*, por sua vez, é atingida no momento final da montagem, uma vez que esta se dá pela associação de elementos, procedimento característico dos sistemas tectônicos. Eventualmente, suportes provisórios são utilizados para estabilizar o modelo até que esteja finalizado, quando as escoras podem enfim ser removidas.



PROJETAR - 2015

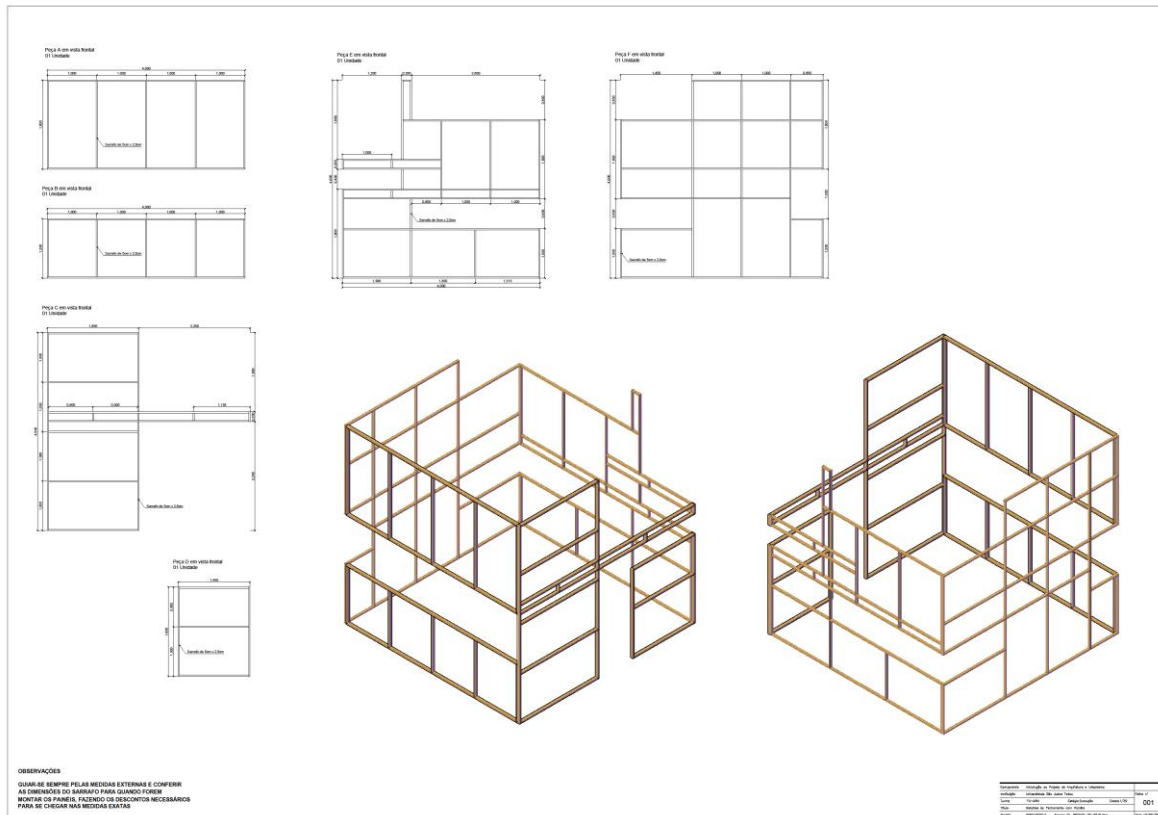
Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

Figura 4: Fotos da maquete estrutural de *mock-up* construído, sem a parte interna. (2013)



Fonte: Foto de Maria Isabel Imbroni

Figura 5: Projeto Executivo. Projeto do aluno Bruno Alves Manso e equipe.



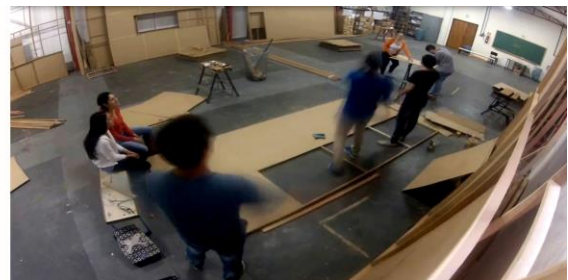
Fonte: Desenho cedido por Bruno Alves Manso.

5. ETAPA 4: EXECUÇÃO DO MOCK-UP

Finalizado o projeto executivo, os alunos iniciam a etapa de construção, fase de especial atenção na qual os alunos são instruídos sobre procedimentos específicos do canteiro. Do ponto de vista prático, a etapa de obra capacita os alunos para atribuições como organização e trabalho em equipe, e desenvolve a atenção para a verificação do projeto, registrando as atividades em uma espécie de diário de obra.

Os painéis de madeira são montados e revestidos no chão, recebendo já o acabamento com fita. Posteriormente, são erguidos e fixados uns aos outros. A montagem geralmente inicia-se a partir dos painéis principais externos, para depois concluírem-se os painéis internos. A duração desta etapa fica em torno de cinco a seis semanas.

Figura 6: Alunos manobram painel de madeira (à esquerda) e revestem painel (à direita).



Fonte: Fotogramas extraído de vídeo elaborado pelos alunos (2014). Montagem Maria Isabel Imbrônio

6. ETAPA 5: DISCUSSÃO FINAL E PERCEPÇÃO DO ESPAÇO DA HABITAÇÃO

A conclusão do *mock-up* é a ocasião para avaliar todo o processo e os resultados alcançados. A conversa que se estabelece entre professores e alunos aborda os múltiplos aspectos e etapas do processo.

A avaliação final permite discutir as questões construtivas, evidentes no modelo em escala real, vinculando o espaço às características materiais que o constituem. É também o momento em que se reitera o conceito de projeto como um plano para execução, que contem as informações necessárias para a obra e as estratégias e sequências de montagem.

A materialização do *mock-up* possibilita também a experiência real do espaço projetado. É o momento oportuno para a retomada de discussões sobre aspectos colocados na etapa inicial do exercício, a partir de impressões e verificações possíveis *in loco*: dimensionamento (do corpo humano, dos equipamentos e do espaço), o programa da casa, a flexibilidade de usos, aberturas, as qualidades espaciais do projeto, etc. Assim, o caminho percorrido pelo aluno pode ser representado pela imagem de uma espiral que se inicia com a identificação de um problema, a busca por referências e a investigação de projeto, contempla o desenvolvimento e execução do projeto e materializa-se na experiência real do espaço que, por sua vez, retroalimenta a discussão, agora amadurecida por critérios qualitativos mais consistentes sobre os problemas iniciais e as soluções de projeto encontradas e ainda a explorar. Desse modo, o estudante transita da conceituação abstrata ao modelo real, para retornar ao ponto de discussão conceitual, revigorado pela vivência do *mock-up*.

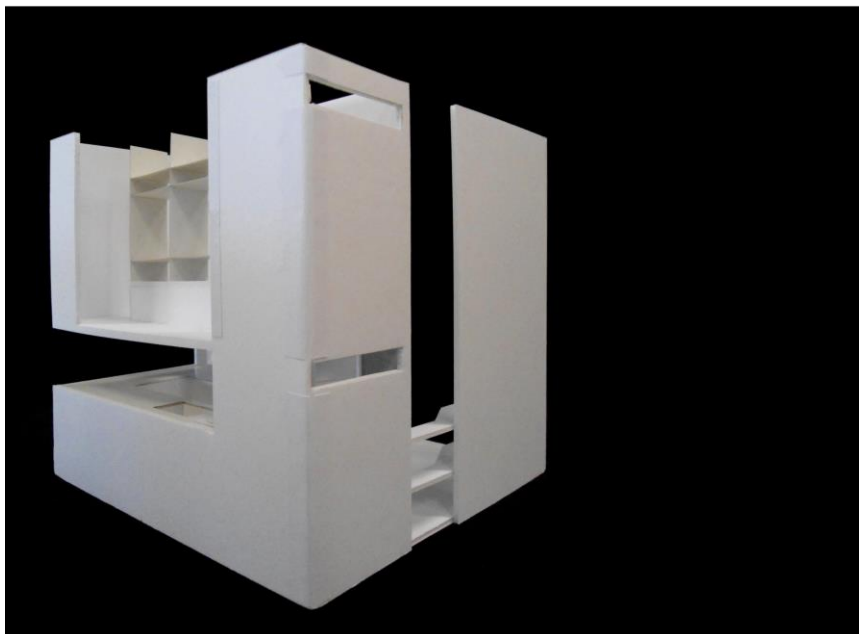
Reitera-se aqui o entendimento de que a construção final é a materialização de um processo que se inicia com a exploração de ideias, como desdobramento da construção intelectual e teórica, e que comunica, além de sua materialidade intrínseca, conteúdos a serem percebidos e interpretados. Nas palavras de Bernard Tschumi, em arquitetura “a relação entre a abstração do pensamento e a substância do espaço – a distinção platônica entre o *teórico* e o *prático* – é constantemente lembrada; perceber o espaço arquitetônico de um edifício é perceber *algo que foi concebido*.” (TSCHUMI, 2006, p.179). O *mock-up* converte-se em material para reflexão crítica - não objeto de contemplação - com base na própria ação e na experiência que se desenvolve como articulação entre o “pensar” e o “fazer” arquitetura.

Figura 7: *Mock up* executado. Aluna Gabriela Renne e equipe. 2013.

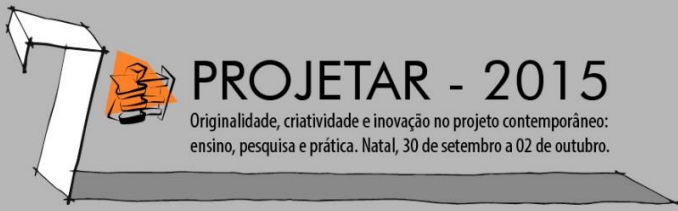


Fonte: André Marques.

Figura 8: Maquete de projeto selecionado para execução. Aluna: Gabriela Renne (2013).



Fonte: foto Gabriela Renne.



PROJETAR - 2015

Originalidade, criatividade e inovação no projeto contemporâneo:
ensino, pesquisa e prática. Natal, 30 de setembro a 02 de outubro.

REFERÊNCIAS

ARGAN, Giulio Carlo. *História da arte como história da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

CANEZ, Ana Paula; SILVA, Cairo Albuquerque (org.). *Composição, partido e programa. Uma revisão crítica de conceitos em mutação*. Porto Alegre: UniRitter, 2010.

CROSET, Pierre-Alain. La lezione di Rafael Moneo. In: BONINO, Michele (org.). *Rafael Moneo. Costruire nel Costruito*. Turim: Umberto Allemandi & C., 2007.

GREGOTTI, Vittorio. *Contro la fine dell'architettura*. Turim: Einaudi, 2008.

MALARD, Maria Lúcia (org.). "Alguns problemas de projeto ou de ensino de projeto". In: *Cinco textos sobre arquitetura*. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

TSCHUMI, Bernard. "Arquitetura e Limites II". In: NERSBITT, K. (ORG.). *Uma nova agenda para a arquitetura. Antologia Teórica 1965-1995*. São Paulo: Cosac&Naify, 2006. p.179.

VELA, Pablo Andrés. Entre la materia y el espacio. Papel, cartón, encofrado. *SUMMA +*, Buenos Aires, ano, n.67, p.137-139, julho 2004.