

**IV PROJETAR 2009**  
**PROJETO COMO INVESTIGAÇÃO: ENSINO, PESQUISA E PRÁTICA**  
**FAU-UPM | SÃO PAULO - BRASIL**  
**Outubro 2009**

**EIXO: PROPOSIÇÃO**

**PROJETO É CONSTRUÇÃO | Uma experiência de ensino utilizando modelos físicos.**

**MARIA CLÁUDIA DE OLIVEIRA**

Arquiteta graduada pela Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, (EESC-USP) mestre em Tecnologia do Ambiente Construído pelo Programa de Pós - Graduação do Departamento de Arquitetura da EESC-USP, professora de projeto do curso de Arquitetura da Universidade Paulista – UNIP, desde 1997.

UNIP Indianópolis | Rua Luís Goes, 2211 - São Paulo - SP  
CEP 04043-200 - Tel.: (11) 5586-4000

[makau@terra.com.br](mailto:makau@terra.com.br)

11 9917 3565

## **RESUMO**

Este artigo busca ilustrar uma experiência de ensino de projeto aplicada à disciplina do 2º. ano do curso de arquitetura (cuja temática é a habitação coletiva), que contempla o ato de projetar associado ao ato construtivo.

A partir da identificação da pouca (e por vezes difícil) integração entre as disciplinas projetuais e as técnicas, propôs-se uma experiência de ensino baseada na investigação volumétrica a partir da construção de maquetes utilizando caixas de sapatos como módulos básicos. As maquetes, representando as unidades e posteriormente os edifícios foram projetadas observando-se os princípios construtivos básicos.

A fim de instrumentalizar os estudantes para a aquisição de maior autonomia sobre o processo de projeto foram propostas atividades de documentação através de registros gráficos, fotográficos e teóricos.

Palavras chave: processo de projeto, conceito, cognição.

Eixo: proposição

**ABSTRACT**

This paper illustrates an experience of teaching applied to the 2nd. year of an architecture course (whose theme is the collective housing) which promotes the integration /association of the design and the constructivist acts.

From the identification of the little (and sometimes difficult) integration between the design and techniques disciplines, was proposed an experience of teaching based on the research from the volume of building models using shoeboxes as basic modules. The models, representing the units and then the buildings were designed in compliance with the basic principles of construction.

In order to assist the students acquire greater autonomy over the process of project, activities of documentation were proposed through graphic, photographic and theoretical records.

Keywords: design process, concept, cognition.

Axe: proposition.

## **RESUMEN**

Este documento ilustra una experiencia de enseñanza aplicada a la disciplina de proyecto del 2º. año del curso de arquitectura (cuyo objeto es el alojamiento colectivo), que incluye el acto de proyectar asociado al acto constructivo.

A partir de la identificación de la poca (y a veces difícil) integración entre las disciplinas proyectuales y las técnicas, propone-se una experiencia de enseñanza basada em la investigación volumétrica através de la construcción de maquetas utilizando cajas de zapatos como módulos básicos.

Los modelos, que representan las unidades y los edificios fueron diseñados de acuerdo con los principios básicos de la construcción.

Con el fin de instrumentalizar a los estudiantes a adquirir una mayor autonomía sobre el proceso de proyecto se han propuesto actividades de documentación del proyecto através de registros gráficos, fotografías y reflexión teórica.

Palabras- llave: proceso de proyecto, concepto, cognición.

Eje: proposición.

## **INTRODUÇÃO**

A disciplina de projeto nos cursos de arquitetura é considerada uma disciplina central, pois é a que organiza e sintetiza a aplicação dos conteúdos e técnicas de todas as demais disciplinas do curso.

Diferentemente de uma disciplina técnica ou teórica tradicional onde o aprendizado se dá pela transmissão de conteúdo e/ou direcionamento para pesquisa pelo professor, no curso de projeto o aluno é quem direciona a elaboração de seu projeto a partir de análises, sínteses e integração de conteúdos. Ao professor cabe a tarefa de orientar a tomada de decisões e incentivar a autonomia dos estudantes frente à resolução dos problemas.

Tal autonomia pressupõe instrumentalizar o aluno a tomar decisões em nível consciente, integrar os vários conteúdos necessários ao projeto, pesquisar e ampliar seu repertório projetual e manejar ferramentas de representação em duas ou três dimensões.

Como disciplina central de cunho prático é oferecida desde os primeiros anos do curso, tendo a cada ano uma temática de complexidade crescente.

O chamado “atelier de projeto” é por excelência o espaço de realização do projeto arquitetônico, prática que deve ser desenvolvida durante todos os anos de formação.

O ensino de projeto, principalmente nos primeiros anos dos cursos de arquitetura, requer muita habilidade no modo de transmitir os conteúdos necessários. Nem sempre o instrumental trazido pelos estudantes é suficiente para a exploração da forma e do espaço, tão necessária a este momento do curso.

Em algumas escolas, particularmente naquelas onde não há uma seleção prévia baseada na prova de aptidão, os estudantes, muitas vezes tem pouco ou nenhum conhecimento de desenho e/ou formas de representação gráfica digital. Soma-se a isso um reduzido repertório projetual e em muitos casos uma visão de mundo pouco crítica e desenvolvida.

Pouco familiarizados com as formas de representação em duas dimensões, interpretar idéias e representar seus projetos em três dimensões torna-se tarefa muito mais complexa e em algumas situações inviável.

Nestas condições, projetar com a utilização de maquetes físicas torna-se uma ferramenta pedagógica de valiosa utilidade.

Este artigo busca ilustrar uma experiência de ensino de projeto aplicada à disciplina do 2º. ano do curso de arquitetura<sup>1</sup> (cuja temática é a habitação coletiva), que contempla o ato de projetar associado ao ato construtivo.

## **O PROCESSO DE PROJETO**

*“Pode-se definir arquitetura como construção concebida com a intenção de ordenar e organizar plasticamente o espaço, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de uma determinada técnica e de um determinado programa.” [COSTA, 1995]*

A definição da palavra projeto passa pelos termos designio; plano; empreendimento em fase de elaboração; construção (Minidicionário da Língua Portuguesa Ediouro, 2000). Projetar em arquitetura é fazer um plano geral de uma edificação. O ato de projetar envolve o conceito de construção. Projetar é prever antes algo que se vai empreender ou construir.

---

<sup>1</sup> Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Paulista. A experiência foi aplicada em duas turmas distintas (Campinas e São Paulo) nos anos de 2008 e 2009. O grupo de alunos participantes destas disciplinas foi de aproximadamente 60 alunos (ano). A disciplina foi ministrada durante 18 semanas seguidas, em aulas de 2h e 30 minutos.

*“Projetar é uma atividade de indução e dedução, onde a teoria essencialmente necessita estar atrelada ao problema projetual em questão”.* [KOWALTOWSKI et ali, 2000]

Estudiosos das metodologias de projeto apontam dificuldade em enquadrar as características do processo de projeto por este ser na maioria das vezes informal, individual ou pertencer a escolas de regras estéticas. [KOWALTOWSKI E LABAKI, 1993]

Mas é consenso afirmar que o processo de projeto é um processo criativo que envolve, segundo Kneller [In LAWSON, 1997] cinco estágios que são iniciados pela formulação do problema e a ele seguem-se a preparação, a incubação, a iluminação e a verificação.

Definir o problema a ser resolvido é muitas vezes a parte mais importante da questão. A preparação é a tentativa consciente de encontrar a solução, a incubação é o esforço não consciente, a iluminação é o súbito aparecimento das idéias e a verificação é o desenvolvimento consciente do projeto. [LAWSON, 1997]

Na disciplina de projeto o professor acompanha e orienta a fase de preparação e verificação, onde são debatidos o arcabouço teórico e o repertório projetual dos estudantes.

Estas fases de criação não ocorrem de forma separada, como pode parecer, mas relacionam-se através da fase de verificação, onde são cheçadas as opções de projeto. Consideradas inadequadas ou incoerentes com o problema que se pretende resolver inicia-se novamente o ciclo.

*“Durante o processo de criação são efetuadas avaliações constantes de vários tipos. Existem sistemas de avaliação abertos, os chamados métodos de argumentação, que enfocam e privilegiam certas soluções de projeto. O debate é influenciado por características pessoais, pela experiência do projetista em relação ao problema, bem como pelo enfoque de sua formação diante do projeto. Todos esses fatores, agora externados, moldam o partido do projeto. É valioso e útil para arquitetos explorar várias maneiras de obter soluções de projeto de um aspecto específico, adotando diferentes ênfases durante o processo de concepção da solução.”* [KOWALTOWSKI et ali, 2006]

No ensino de projeto, tão importante quanto trazer à tona o mundo das idéias e a noção do caráter social do ofício de arquiteto, é promover a prática da experimentação através da investigação volumétrica (construção espacial) na proposição projetual. Projetar deve ser entendido como um contínuo processo de investigação programática, funcional, volumétrica e estética.

O projeto se constrói pela interação entre os conteúdos técnicos, históricos, projetuais e as ferramentas do desenho e da elaboração de maquetes.

*“A maquete é de grande importância na comunicação de idéias no processo projetual. Ela expressa mais diretamente a intenção de projeto, principalmente para o cliente e usuários com pouca experiência na leitura de desenhos. A discussão com o cliente ou os usuários é mais direta, evitando-se interpretações erradas ou equivocadas. Em processos projetuais participativos as maquetes aumentam a percepção espacial dos usuários e alimentam as discussões produtivas.”* [KOWALTOWSKI et ali, 2006]

Ainda em relação ao processo de projeto Ryder coloca de forma mais enfática ainda o uso das maquetes como ferramenta de aferição técnico-construtiva:

*“Desenhar, detalhar, analisar, descobrir, construir, testar e discutir são as atividades principais do processo de projeto em arquitetura. A maquete, assim como o desenho, tem um papel importante nesse processo. A maquete de escala reduzida, do objeto sendo projetado, é uma representação mais fiel do objeto em relação ao desenho, já que a terceira dimensão é real. O objeto pode ser contemplado de vários ângulos e à luz do sol. Existem vários tipos de maquetes que devem fazer parte do processo de projeto. Pode-se distinguir três objetivos para o uso da maquete que se relacionam aos estudos da forma, do “fit” (do encaixe dos elementos) e da função dos elementos*

na montagem”. [RYDER In KOWALTOWSKI et ali, 2006]

### **A DISCIPLINA DE PROJETO NOS CURSOS DE ARQUITETURA**

Ao analisar a evolução do ensino de arquitetura no Brasil, Góes Monteiro verifica a criação do currículo mínimo e a crescente mercantilização do ensino superior como fatores que contribuíram para a desintegração entre as disciplinas nos cursos de arquitetura: algumas, oferecidas de forma isolada e estanque distanciaram-se de seu conteúdo e significado global. [GÓES MONTEIRO, 2007]

A disciplina de projeto é uma delas. Como disciplina central do curso, é desejável que sua prática integre outros saberes (específicos e não específicos), porém, em função da operacionalidade de cada curso ou escola nem sempre esta integração é possível de ser realizada.

*“Há subáreas (representação da forma, história e teoria, construções e estudo das estruturas, entre outras) que se desenvolvem de maneira independente, cada uma com um tipo de dialeto, sendo necessário integrá-las na concepção do projeto”.*[KOWALTOWSKI et ali, 2006]

A questão técnico-constructiva, nem sempre considerada conjuntamente quando se ensina a projetar, constitui-se como um problema à formação profissional como apontam alguns autores.

A necessidade de compreensão da arquitetura como atividade relacionada à materialidade é reforçada por Piñon ao apontar incoerência no ensino do projeto dissociado da prática construtiva [PIÑON, 2006]. O autor destaca e defende a idéia de que a concepção e o projeto da obra não são matérias diferentes, mas facetas de uma mesma atividade:

*“Esta é uma prática especificamente arquitetônica, e que de nenhum modo deveria ser confundida com o hábito amplamente difundido de manifestar graficamente um desejo ou de expressar com traços uma ilusão”.*[PIÑON, 2006]

Neste trecho o autor manifesta descontentamento ante a valorização da arquitetura como idéia em detrimento da mesma como materialidade.

A preocupação de Piñon é procedente e também preocupa os educadores. Em recente pesquisa sobre o ensino de projeto de arquitetura nas escolas de Curitiba, Vidigal relata que o maior problema do ensino de arquitetura para 65% dos professores pesquisados por ele é o distanciamento entre as áreas teóricas e tecnológicas e o ensino de projeto. [VIDIGAL, 2004]

### **METODOLOGIA DA EXPERIÊNCIA**

O tema da habitação coletiva, geralmente presente no 2º. ano do curso, teve como ponto de partida o estudo da unidade habitacional e é sobre a concepção desta estrutura, e num segundo momento, do seu agrupamento utilizando modelos físicos de que trata esta experiência.

Analogamente ao termo “bottom-up”, que significa a construção (ou organização) de um “todo” a partir das “partes”, esta experiência baseou-se no projeto de edifícios (“todo”) a partir do projeto de suas unidades habitacionais (“partes”).

O objetivo foi promover o aprendizado acerca das questões que envolvem o processo de projeto de edifícios multifamiliares a partir da compreensão das especificidades do projeto da unidade habitacional e suas implicações construtivas.

Através da construção de modelos e desenhos em várias escalas (1:25, 1:50, 1:100 e 1:200) os estudantes elaboraram o projeto para uma unidade habitacional (UH) e três agrupamentos utilizando 3, 10 e 30 UH’s (nesta seqüência) no período de um semestre.

A unidade habitacional compunha-se de dois módulos representados analogamente por duas caixas de sapatos com altura média de 11cm (equivalente a aproximadamente 2.80 m na escala 1:25).

Os tópicos abordados na etapa da unidade habitacional foram: a construção do programa, a compreensão do sistema estrutural e dos fluxos internos na geração dos espaços, o aproveitamento e o uso destes e a definição e o significado das aberturas.

O agrupamento consistiu na combinação das unidades na escala 1:25 e 1:200. Nesta última, as unidades foram representadas por módulos feitos em “MDF” com 1,5cm de altura cortados segundo uma dimensão pré-definida para todos os alunos em 2,25 x 4,50(cm) (simbolizando respectivamente um módulo de altura 3m x 4,50m x 9,00m). (Fig. 01)



**FIG 01** | Os módulos tinham dimensões pré-definidas para facilitar a combinação entre os alunos.

Os tópicos de estudo foram: a volumetria e expressividade plástica do conjunto, a qualificação do espaço externo alcançada, a localização de acessos às unidades e a circulação (horizontal e vertical).

Neste processo incluíram-se várias atividades, como a formação de repertório projetual através da leitura de textos, análise de projetos e aulas expositivas. No entanto, os objetivos foram preponderantemente alcançados através da manipulação de modelos (módulos, caixas e espaços) e da exploração de possibilidades.

A construção destes modelos e o embate com as questões construtivas lograram a geração de soluções espaciais ricas e inventivas. Os estudantes transcenderam às questões formais do exercício e apegaram-se ao significado de seus conteúdos: a qualidade e utilização dos espaços criados, a formação de redes de vizinhança e sua construção como materialidade tornaram-se objetos de investigação.

O presente trabalho narra e questiona o encadeamento deste processo, seus acertos e falhas e aponta caminhos na efetivação de possíveis relações com disciplinas técnicas e teóricas e à formação de uma postura crítica, tão essencial à formação universitária em arquitetura e urbanismo.

### **ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES**

O estudo da habitação coletiva foi proposto a partir do estudo e da composição da unidade habitacional. Cada unidade habitacional compunha-se de dois módulos. O módulo físico era representado por uma caixa de sapatos tamanho padrão (média de 20cm x 28cm x 11cm, que representava um módulo de 4m x 5.70m x 2.8m, mas utilizaram-se caixas de vários tamanhos sempre em torno dessas dimensões).

Cada aluno pensou a sua unidade habitacional utilizando dois módulos iguais. As combinações eram livres, mas a fim de limitar a área total da unidade, duas condições deveriam ser seguidas:

- 1) Quando sobrepostas, o volume sobreposto poderia somar-se ao volume inferior tornando-se único (gerando um pé direito duplo) ou ser utilizado pelo pavimento superior como um piso, porém aberto, sem fechamentos (varanda ou terraço).
- 2) Ainda em relação à solução da unidade sobreposta a projeção do volume superior quando deslocada do volume inferior não poderia ser fechada mas apropriada como área externa contígua à unidade.



Também se colocou a necessidade de deixar livres de aberturas pelos menos duas faces da unidade a fim de servirem como ponto de contato quando agrupadas. (Fig. 02)



**Fig. 02** | Unidades sobrepostas ilustram as regras de composição volumétrica: a UH da esquerda gera uma área coberta na parte inferior sem fechamento. A UH do centro apropria-se de da laje de cobertura do piso inferior como área aberta de convívio (privativa) e a UH à direita serve-se das duas condições descritas.

As unidades deveriam ser projetadas a partir da observação de quatro conceitos de habitação. Ou seja, cada aluno deveria trabalhar com um conceito de habitação diferente (de um total de quatro conceitos).

Os conceitos de habitação dividiam-se em:

- 1) Habitação como lugar de ABRIGO/ REFÚGIO/ REPOUSO.
- 2) Habitação lugar de CONSTRUÇÃO DE RELAÇÕES PESSOAIS.
- 3) Habitação como lugar de TRABALHO.
- 4) Habitação como lugar de exploração e uso intensivo DE MÍDIAS ELETRÔNICAS.

A cada uma dessas habitações correspondia uma lista de equipamentos específicos que os alunos deveriam pesquisar, dimensionar e incorporar ao espaço. Cada conceito era acompanhado de um pequeno trecho literário onde se expunha de forma ficcional o cotidiano de seus prováveis moradores.

A idéia de atrelar conceitos e equipamentos à concepção do espaço teve por objetivo fornecer um ponto de partida para a reflexão da habitação contemporânea.

Os conceitos de habitação propostos buscaram explorar as novas formas de morar na metrópole contemporânea do séc. XXI a fim de questionar a reprodução do modelo comercial do apartamento (planta convencional repetitiva e torre isolada no lote) como única solução vigente para o problema da habitação coletiva.

O pesquisador Marcelo Tramontano, que estuda as alterações do espaço doméstico contemporâneo, sustenta a necessidade de repensá-lo a partir de três pólos: os grupos domésticos familiares ou não, compostos eventualmente – e cada vez mais – por uma única pessoa; o espaço público urbano e o espaço cósmico das telecomunicações.

*“Repensar hoje esta habitação significaria considerar as importantes transformações que atingiram cada um destes pólos ao longo de todo nosso século, e de maneira mais acentuada a partir do segundo pós-guerra.”* [TRAMONTANO, 1995]

Acreditando que todo ato projetual deva embasar-se pela pesquisa e coleta de dados o projeto iniciou-se com uma atividade de pesquisa onde foram sugeridos alguns temas para reflexão com a finalidade de promover um debate e a elaboração de um painel caracterizando a sociedade contemporânea, que, em tese, é para quem seriam projetadas as unidades habitacionais.

Os temas sugeridos para pesquisa foram: alteração dos grupos domésticos, dinâmicas populacionais, avanços na medicina, avanços tecnológicos nas comunicações, trabalho em casa, estudo à distância,

robótica e automação, padrões de alimentação e vestuário, uso consciente do meio ambiente, globalização, inovações das tecnologias construtivas etc.

### ETAPA I – PENSANDO A UNIDADE HABITACIONAL

Utilizando duas caixas de sapatos (de tamanhos iguais), tesouras, fitas colantes e pedaços de papel rígido os alunos iniciaram a pesquisa em busca da elaboração de um espaço de moradia para duas ou mais pessoas com vínculos familiares e/ou afetivos variados e referindo-se ao conceito de habitação por eles recebido.

Era desejável que estes espaços incorporassem mecanismos de flexibilidade para poderem, num futuro próximo ou longínquo, adequar-se às mudanças de hábitos e necessidades de seus ocupantes assim como de futuros moradores.

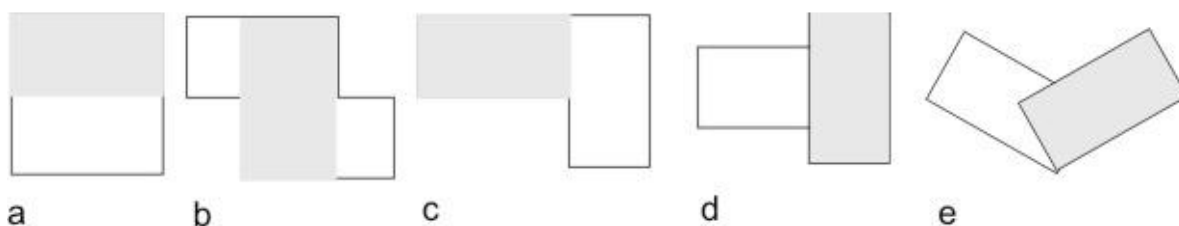
Nesta etapa coube ao docente orientar as possibilidades de combinação relacionadas à observação dos conceitos e à solução geométrica alcançada. Os alunos individualmente exploraram pelo menos duas possibilidades de combinação com o intuito de verificar qual a melhor solução para o problema apresentado.

Os alunos receberam orientações com relação à construtibilidade, uso do espaço, fluxos internos e ergonomia, e foi dada a eles autonomia para decidir qual opção selecionar para o desenvolvimento a partir de registros fotográficos e elaboração de questionários dirigidos.

Trabalhando com maquetes físicas na escala 1:25 e desenhos exploratórios para verificação foi possível visualizar rapidamente as soluções volumétricas propostas.

De forma geral as soluções volumétricas dividiram-se em cinco categorias tipológicas: (Fig. 03)

- a) Módulos lado a lado formando um único espaço quadrado;
- b) Módulos lado a lado deslocados gerando uma área central retangular e duas áreas retangulares menores e contíguas;
- c) Módulos em forma de “L”;
- d) Módulos sobrepostos de variados tipos;
- e) Módulos combinados de formas excepcionais.



**Fig. 03** – Combinações geradas para as unidades habitacionais foram agrupadas em cinco categorias de tipologias (com suas respectivas variações).

A distribuição do programa no espaço (proposta pelos alunos em função do conceito a ser desenvolvido para a unidade) atrelada à sua geometria direcionou a introdução dos componentes estruturais e construtivos primários (em fase ainda muito preliminar visto que neste momento do curso os alunos ainda não tiveram contato com nenhuma disciplina técnica-construtiva).

O conjunto estrutural pilar, viga, laje e paredes foram apresentados aos alunos de forma preliminar e básica como um conhecimento prévio necessário para a exploração espacial. Abordou-se sucintamente o comportamento do concreto armado e das estruturas metálicas do ponto de vista do pré-dimensionamento. Assim os alunos puderam compreender melhor a necessidade de colocação de determinadas estruturas em lugares específicos de sua unidade.(fig. 04)



**Fig. 04** | Estudo dos princípios estruturais relacionados à construtibilidade e à modulação dos espaços da unidade habitacional. As linhas pretas representam os eixos construtivos.

*“As disciplinas teórico-práticas, entre outros objetivos, devem buscar uma integração com a prática de projeto visando criar uma conexão com a utilização dos conceitos projetuais em ateliê. Além disso, podem estimular o aluno com relação à aplicação da teoria em contextos reais e diversificados. Uma forma de integração entre a teoria e a prática, é adicionar nestas disciplinas elementos de experimentação dos ateliês, estimulando o aluno à experimentação e investigação através de roteiros cuidadosamente elaborados pode auxiliar neste processo. Consistentemente a isto, o aluno é estimulado a ver a tecnologia não como algo a ser incorporado ao projeto arquitetônico, mas sim como algo que tem capacidade de inspirar e condicionar o projeto.” [ATANASIO, 2006]*

Ao construir as maquetes e visualizar rapidamente as soluções propostas foi possível promover alterações e revisões ao projeto de forma mais objetiva e amparada por razões e motivos que os próprios alunos apontavam. Os alunos também perceberam rapidamente questões relacionadas à localização das prumadas hidráulicas, modulação estrutural e posição da circulação vertical (quando a UH era sobreposta) como elementos importantes de serem pensados no projeto.

*“O docente, ao invés de ditar paradigmas ou de criar cômodas receitas de projeto, deve incitar o aluno à investigação, à pesquisa e à experimentação, fazendo-o percorrer vários caminhos que permitirão novas reflexões, num contínuo processo de aprendizagem, vivência projetual e, principalmente, amadurecimento pessoal”.[RUFINONI, 2002]*

Acredita-se que um dos aspectos mais importantes desta atividade foi proporcionar maior autonomia para os estudantes tomarem suas próprias decisões de projeto. Documentar as diversas fases do projeto através de registros gráficos e fotográficos auxilia os alunos a compreenderem a importância do processo em projeto.

Esta atividade de concepção da unidade habitacional teve a duração de sete semanas (ou 7 aulas de 2h e 30 minutos semanais) e iniciou-se pela manipulação e processamento das caixas (módulos), registros fotográficos e questionários para documentação das estratégias projetuais de cada aluno para resolver o problema solicitado.

## **ETAPA II – AGRUPAMENTO COM TRÊS, 10 E 30 UNIDADES HABITACIONAIS (UH).**

### **AGRUPAMENTO COM TRÊS UH**

Estudadas as questões de concepção da unidade habitacional a partir do módulo (caixa de sapatos) propôs-se aos alunos a experimentação do agrupamento com a utilização de três unidades. Este teve o objetivo de iniciar as reflexões sobre as formas de composição numa escala maior a fim de facilitar o entendimento de algumas questões construtivas.

Na escala 1:25 foi visualmente mais fácil identificar o posicionamento de algumas estruturas, bem como do alinhamento de paredes e a possibilidade de aproximação das prumadas hidráulicas. Também foram verificadas questões de insolação.

Inicialmente os alunos agruparam suas maquetes em grupos de três unidades escolhidas aleatoriamente (os grupos foram sorteados) a fim de checar as possibilidades de combinação, o resultado volumétrico e espacial gerado e as implicações construtivas daí derivadas.

Esta atividade teve a duração de uma semana (uma aula de 2h e 30 minutos) onde os alunos tiveram que pensar no agrupamento (pelo menos duas possibilidades) e escolher através da verificação de aspectos positivos e negativos (vantagens e desvantagens) qual a opção mais adequada.

Solicitou-se que fotografassem e desenhassem as combinações e fizessem anotações em forma de relatório sobre as impressões que cada combinação suscitava.

Valorizaram-se aspectos relacionados à construtibilidade, localização de acessos e aberturas, qualificação de espaços externos à UH, criação de áreas de contato entre a vizinhança entre outros. (Fig.05)



**FIG. 05** | Agrupamentos horizontais e verticais (com 10 e 30 UH). Grande parte das soluções promoveu a criação de espaços de convívio favorecendo a criação de redes de vizinhança.

Neste primeiro agrupamento foi possível elaborar uma crítica sobre a unidade promovendo, em alguns casos, a revisão do projeto e/ou a alteração da posição de escadas, aberturas, acessos e paredes cegas.

Ao final desta etapa os alunos entregaram como produtos para avaliação a maquete elaborada com a utilização da caixa de sapatos na escala 1:25 acompanhada de todos os desenhos necessários à compreensão do projeto na escala 1:50 (plantas e cortes com listagem dos equipamentos e breve texto do partido).

Como atividade de fixação e reflexão desta experiência os alunos avaliaram o projeto de um colega através do preenchimento de um questionário elaborado pelo professor.

O questionário não teve as respostas sistematizadas, apesar de gerar uma rica documentação sobre a experiência. Perguntou-se entre outras coisas quais as vantagens que aquela solução trouxe para o projeto específico (lembrar que os alunos trabalharam com conceitos de habitação diferentes). Outra questão dizia respeito à identificação da estratégia para distribuição do programa no espaço.

*“Hoje, cada vez mais, o ensino do projeto enfatiza a pesquisa. Seu conceito fica associado a uma metodologia que justifique o caminho percorrido até seu produto final e, principalmente, enfatize a singularidade e especificidade de cada tema. Mesmo que se aceitem e absorvam-se paradigmas nacionais e internacionais, o objetivo será uma reflexão crítica e contextual sobre o objeto do projeto.”*  
[ALBERTO et ali. 2000]

Promover a reflexão consciente sobre o processo de projeto (indução, dedução e tomada de decisões) de cada solução proposta foi um dos méritos desta experimentação.

#### **AGRUPAMENTO COM 10 E COM 30 UH**

O segundo bimestre iniciou-se com a elaboração de dois agrupamentos, sendo um horizontal com 10 UH (Fig. 07) e outro vertical com 30 UH (Fig. 08). Organizados em duplas, cada aluno participou com sua unidade habitacional, e juntos produziram dois agrupamentos.

Condicionou-se para esta experiência a combinação de duas tipologias distintas, preferencialmente combinando unidades térreas com unidades sobrepostas.

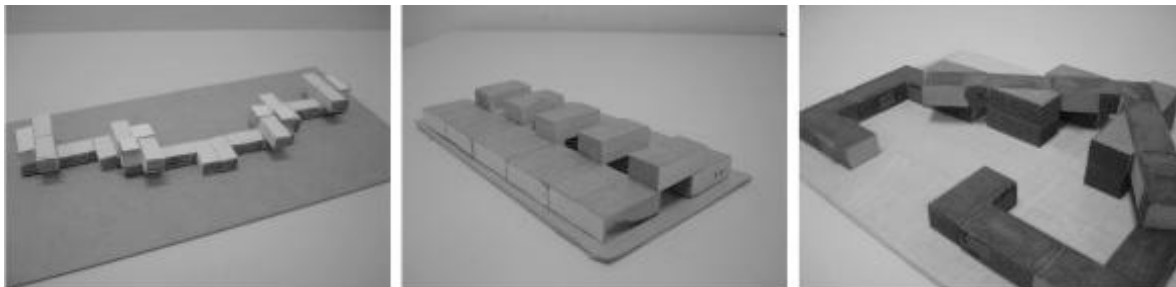
Houve exceções, pois não havia um número igual de tipologias térreas para combinar com as sobrepostas, o que não representou um problema, mas um desafio a mais.

As combinações que utilizaram tipologias diferenciadas lograram alcançar resultados volumétricos mais ricos (fig. 08) e as que foram combinadas com tipologias semelhantes apresentaram volumetria mais regular (fig. 06) e concentraram sua riqueza (expressão plástica) na composição de aberturas e na solução de circulação vertical.



**FIG. 06** | O agrupamento vertical com 30 unidades utilizando tipologias térreas gerou volumetrias mais regulares e favoreceu uma expressão plástica mais voltada para o estudo das aberturas e o desenho das elevações. No exemplo acima foram utilizadas tipologias térreas em formato de “L” e combinadas lado a lado (quadrado).

Não havia limite de área para estas combinações, o que significa que não havia um terreno. Pediu-se que combinassem 10 UH gerando um agrupamento horizontal (Fig. 07) e 30 UH gerando um agrupamento vertical. (Fig. 08)



**FIG. 07** | Agrupamento horizontal com 10 unidades utilizando tipologias diferenciadas (unidades térreas + unidades sobrepostas). Observa-se uma valorização dos espaços de convívio e a criação de um ritmo volumétrico.

As limitações referiam-se à ausência de elevadores e a altura máxima de 15m para o acesso ao último pavimento, o que garantiria um parâmetro de comparação entre os resultados com a proposição de edifícios de no máximo 5 pavimentos.

As questões da insolação foram debatidas com os alunos em função do arranjo volumétrico de cada um. Para cada edifício havia uma ou mais situações de insolação eficiente propostas.

Uma primeira atividade sugerida paralelamente à montagem dos agrupamentos foi a elaboração de diagramas sobre as plantas para identificação das áreas úmidas, de convívio e de repouso quando combinadas as unidades.

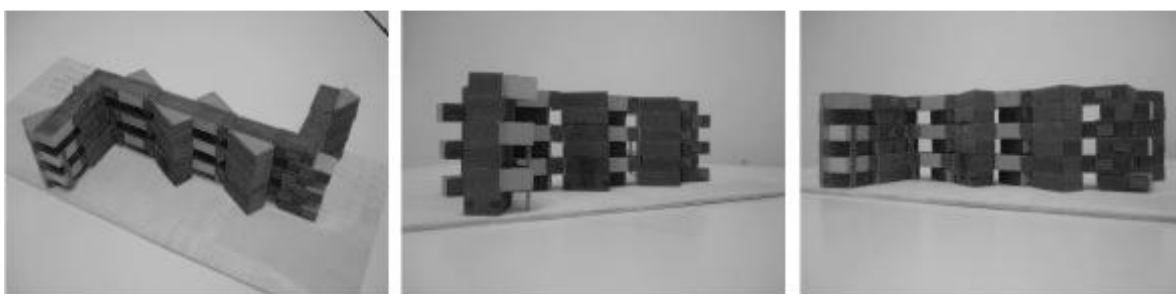
Atribuindo cores a estas zonas os diagramas orientaram o reposicionamento das unidades no conjunto e/ou a revisão do projeto da unidade novamente a fim de otimizar a proximidade das prumadas hidráulicas e o alinhamento de paredes e estruturas.

Na etapa de elaboração dos desenhos de verificação foi sugerido que acrescentassem eixos construtivos (desenhados com cores destacadas) como elementos organizativos do conjunto e novamente surgiram modificações ao conjunto e às unidades.

Trabalhando com noções primárias de estruturas o objetivo foi tornar a construtibilidade do conjunto racional e viável, evitando-se grandes manobras estruturais.

Como produtos desta experiência os alunos elaboraram um relatório com diagramas das áreas úmidas, de convívio e de repouso e responderam questões justificando a opção por determinada solução através de imagens feitas por eles durante o seu processo de projeto.

Também elaboraram desenhos na escala 1:100 e 1:200 onde elucidaram as tipologias utilizadas na combinação, e todos os demais desenhos necessários à compreensão do projeto (plantas dos vários pavimentos, cortes e elevações).



**FIG. 08** | Agrupamento vertical com 30 unidades utilizando tipologia térrea em “L” e sobreposta em formato de exceção.

O processo de combinação das unidades foi livre e a questão da circulação vertical e horizontal foi introduzida aos poucos. Pretendia-se que esta não significasse uma limitação, ainda que em várias situações os alunos percebessem a importância de trabalhar as duas questões em paralelo (combinação tipológica x circulação = volumetria).

O estudo de circulação, em função das tipologias e das regras de composição derivou para soluções semelhantes e todas as propostas utilizaram escadas externas e circulações horizontais periféricas (a maioria aberta em função do ameno clima brasileiro). (Fig. 09)



**FIG. 09** | Os estudos de circulação nos agrupamentos verticais foram elaborados posteriormente à concepção da volumetria e promoveram algumas alterações na mesma.

O processo de composição destes agrupamentos durou 7 semanas (7 aulas de 2h e 30 minutos) e foi acompanhado por montagens de maquetes, registros fotográficos das combinações geradas, relatórios justificativos, desenhos e apresentações públicas para os demais grupos.

## **ALGUMAS OBSERVAÇÕES E BREVES CONCLUSÕES DA EXPERIÊNCIA**

Ainda que grande parte da documentação gerada com esta experiência não tenha sido processada e sistematizada para divulgação, uma primeira análise confirma algumas das hipóteses lançadas no início desta pesquisa:

1) É fundamental dar autonomia aos alunos, instrumentalizá-los ao uso das ferramentas necessárias para pensar e elaborar suas próprias críticas durante o processo de projeto.

2) Documentar o processo de projeto mostrou-se útil para auxiliar os alunos a ter consciência dos mecanismos que os levam a tomar decisões (autonomia do estudante).

A aplicação de questionários em várias etapas do processo foi um instrumento útil de verificação, pois a cada resposta respondida o aluno fazia emergir para o nível consciente as razões que o levaram a tomar determinadas ações.

Esse processo repetido pelo menos três vezes durante o exercício pode ter contribuído para a fixação de alguns conceitos relacionados à tomada de decisões durante o projeto.

Arrisca-se sugerir que a repetição desse processo (de tornar conscientes as tomadas de decisão) é a essência do aprendizado na disciplina de projeto.

3) Neste sentido o trabalho com as maquetes, que por si não representa nenhuma novidade na prática do ensino de projeto, foi um instrumento muito útil para gerar a documentação sobre o processo.

Outro aspecto que é importante destacar foi a correspondência entre a combinação de unidades para geração do edifício e a materialidade construtiva do mesmo, bastante evidenciada quando se enfatiza o ato de pensar através dos modelos.

É fundamental promover a integração entre as disciplinas técnicas e teóricas no atelier de projeto.

Incorporar as questões técnicas às teóricas (integração entre os aspectos históricos, sociais, culturais e simbólicos) no processo de projeto pode favorecer a formação de um profissional mais crítico e menos voltado exclusivamente para a questão estética, estilística ou formal da arquitetura (muito praticada pelo mercado na atualidade).

## **ALGUMAS OBSERVAÇÕES DO RESULTADO PRÁTICO DA EXPERIÊNCIA:**

1) Recomenda-se o uso da caixa de sapatos para proporcionar o rápido entendimento sobre o módulo e as possíveis formas de modulação de um dado espaço. Mas esta pode ser substituída pela construção de módulos pelos alunos através de discussões sobre as áreas necessárias para as unidades (por exemplo, em função dos conceitos de moradia propostos). Nesta experiência não houve tempo disponível para que construíssemos as caixas e debatêssemos sobre as áreas das unidades.

2) Atrelar o projeto do espaço a construtibilidade do mesmo auxilia os alunos a incorporarem a questão estrutural à expressividade plástica do projeto. Favoreceu muito os resultados a integração e a cobrança da solução estrutural (ainda que básica, pela falta de subsídios).

3) Em todas as tipologias foi possível identificar soluções espaciais ricas, mas estas foram mais bem sucedidas nos modelos de exceção e de sobreposição. No caso dos agrupamentos, mesmo quando as tipologias combinadas eram iguais, o resultado final também foi interessante.

4) Inicialmente os alunos demoraram a perceber as implicações geradas pelas escolhas geométricas na combinação das caixas (módulos) como definidoras de um partido. Foi preciso muita conversa, aulas expositivas e elaboração de diagramas coloridos para que percebessem algum propósito em suas opções.

Muitos trazem pré-conceitos adquiridos em suas vivências e tendem a reproduzir o modelo da habitação em que vivem. Mesmo tendo proposto um debate sobre os modos de vida da sociedade contemporânea, para alguns a integração espacial ou o tele-trabalho ainda são vistos com reservas.

5) Grande parte das soluções serviu-se do modelo da tripartição espacial: zonas de serviços, social e íntima claramente demarcadas. Poucas foram as soluções que propuseram uma dissolução destes limites, situação cada vez mais necessária nas plantas de proporções mínimas.

A introdução dos diferentes conceitos de moradia acompanhados por um trecho literário fictício que os ajudava a imaginar os prováveis habitantes dessas moradias foi um diferencial para a elaboração de propostas mais ousadas ou menos convencionais (mais questionadoras sobre o espaço da moradia contemporânea).

Os grupos que trabalharam com os conceitos de moradia como lugar de construção de relações e moradia como lugar de uso intensivo de mídias eletrônicas foram os que mais se diferenciaram na proposição de espaços originais e com possibilidades múltiplas de uso.

### **SINTETIZANDO OS RESULTADOS**

A aplicação de uma didática que habilite e direcione os estudantes ao uso de diferentes ferramentas nas várias etapas do processo de projeto pode contribuir para uma prática de ensino mais responsável, que valoriza e cobra a integração entre as disciplinas, e forma um profissional mais crítico e consciente sobre as determinações técnicas, sociais e culturais que envolvem a profissão do arquiteto.

### **BIBLIOGRAFIA:**

**ALBERTO**, Klaus Chaves; **COLCHETE**, Antonio Ferreira ; **CARMO**, Rogério Amorim Do . O ensino de projeto no curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Juiz de Fora. In: VI Encontro de Educação em Engenharia, 2000, Itaipava. VI Encontro de Educação em Engenharia, 2000.

**ATANASIO**, Veridiana. Introdução de um Modelo Analítico do Fenômeno da Iluminação Natural na Arquitetura em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFSC, Florianópolis. 2006. 212f.

**COSTA**, Lucio. Registros de uma vivência. São Paulo: Empresa das Artes, 1995.

**GÓES MONTEIRO**, Ana Maria Reis. O Ensino de Arquitetura e Urbanismo no Brasil: A Expansão dos Cursos no Estado de São Paulo no período de 1995 a 2005. Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, na área de Concentração Arquitetura e Construção para obtenção do grau de Doutor. Campinas, 2007.

**KOWALTOWSKI**, D. C. C. K.; **PINA**, Sílvia Mikami G ; **CELANI**, Maria Gabriela C ; **MOREIRA**, Daniel de Carvalho ; **SILVA**, Vanessa Gomes da ; **LABAKI**, Lucila C ; **PETRECHE**, J R D . Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. Ambiente Construído (Online), Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 7-19, 2006.

**KOWALTOWSKI**, D. C. C. K.; **FÁVERO**, Edison ; **BORGES FILHO**, Francisco ; **PINA**, Sílvia Mikami G ; **GOUEIA**, A. P. ; **RUSCHEL**, Regina C ; **LABAKI**, Lucila C ; **BERTOLI**, S. R. ; **SCARAZZATO**, P. S.; **SILVA**, Vanessa Gomes da . O Processo Criativo: Relacionando a Teoria à Prática no Ensino do Projeto Arquitetônico. In: 1º Seminário Internacional de Ensino de Projeto do ambiente Construído - SIEPAC, 2000, São Paulo.



**KOWALTOWSKI**, D. C. C. K.; **LABAKI**, L. O projeto arquitetônico e o conforto ambiental: necessidade de uma metodologia. In: ENTAC – ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, São Paulo, Anais..., 1993. v. 2. p. 785-794.

**LAWSON**, Bryan. How Designers Think. UK: Architectural Press, 1997.

**PIÑON**, Helio. Teoria do Projeto. Tradução de Edson Mahfuz. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.

**RUFINONI**, Manoela Rossinetti. Novos e Velhos Desafios no Ensino de Projeto arquitetônico - Caminhos para a Formação de uma Consciência Crítica. Sinergia Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo, São Paulo, v. 04, p. 11-15, 2002.

**TRAMONTANO**, Marcelo. Habitação Contemporânea. Riscos preliminares. São Carlos: publicação EESC-USP, 1995.

**VIDIGAL**, Emerson José. Um Estudo sobre o Ensino de Projeto de Arquitetura em Curitiba. Dissertação de Mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação da FAU-USP para obtenção do grau de mestre, São Paulo, 2004.

#### **LISTAGEM DE IMAGENS**

Todas as imagens (Fig. 01 a 09) são de minha autoria e foram feitas durante as aulas de projeto durante o ano de 2008 e 2009.