IV enanparq
Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
Porto Alegre, 25 a 29 de Julho de 2016

POR UMA ARQUITETURA ELEMENTAR

A ARQUITETURA COMO CONSTRUÇÃO DA CIDADE BRASILEIRA: QUE “AGENDAS” PARA O ENSINO DE PROJETO?

Mara Oliveira Eskinazi
Professora Adjunta
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal do Rio de Janeiro
maraeskinazi@gmail.com

POR UMA ARQUITETURA ELEMENTAR

RESUMO

O ensino de projeto no primeiro ano do curso de arquitetura coloca-se como oportunidade tanto para sedimentação de uma base de conhecimentos relacionados ao modo de operar espacialmente e de associar elementos para compor um objeto arquitetônico, como para aproximação a um repertório inicial de soluções de projeto. Ao mesmo tempo, abre espaço para começar a discutir as questões da arquitetura em sua relação com a cidade. Com base nisso, este artigo apresenta a descrição de exercício concebido na disciplina Concepção da Forma Arquitetônica 2, do segundo semestre da FAU/UFRJ. O objetivo do texto é tornar explícita a agenda pedagógica da disciplina, baseada na valorização de uma chamada arquitetura “elementar”, voltada para a produção de estruturas arquitetônicas para o ordinário, e que se baseie no sintetismo e na elementaridade visual do objeto. Esta agenda tem como pano de fundo a consideração da urgência em pensar alternativas de expansão suburbana para as cidades brasileiras propondo novos padrões de urbanização baseados na pertinência do emprego da “arquitetura elementar” para tais situações. Assim, o exercício consiste em projeto de edificação sem programa definido, em lote urbano estreito, a partir da manipulação de uma estrutura independente formada por pilares e vigas e baseada numa trama modular. O foco, ao basear-se em uma ordenação modular-visual, está nas relações entre forma, estrutura e espaço. Esta agenda, além de mostrar-se como ajustada ferramenta para ensino e reflexão sobre a prática de projeto, também alinha-se com problemas arquitetônicos mais prementes na construção das cidades brasileiras. Isso porque abre espaço para a reflexão acerca de princípios de projeto baseados no emprego de formas básicas combinadas em um sistema formal compatível com os meios construtivos disponíveis, aliados a conceitos espaciais e diretrizes urbanas capazes de nortear a ocupação desses territórios, antecipando-se com isso à ocupação de cunho mais informal.

Palavras-chave: Concepção da forma. Modulação. Arquitetura elementar.

TOWARDS AN ELEMENTARY ARCHITECTURE

ABSTRACT

The design education in the first year of architecture school arises as an opportunity both for settling a knowledge base related to how to operate spatially and associate elements to compose an architectural object, as for how to approach an initial repertoire of design solutions. At the same time, opens space to start discussing architecture issues in its relationship with the city. Based on this, this paper presents a description of one exercise conceived in the discipline of Conception of Architectural Form 2, located in the second semester of the FAU/UFRJ. The objective is to clarify the pedagogical agenda of the discipline, established on the valuation of the so called “elementary architecture”, focused on the production of architectural structures for the ordinary, and based on synthetism and on visual elementarity of the object. This agenda has as background the consideration of urgency to think alternatives to suburban sprawl in Brazilian cities, proposing new development patterns based on the relevance of the "elementary architecture" for such situations. Thus, the exercise consists designing a building without program defined, in a narrow urban lot, from the manipulation of an independent structure formed by pillars and beams and based on a modular frame. The focus, relying on a modular-visual ordering, is on the relationships between form, structure and space. This agenda, besides showing up as an adjusted tool for education and reflection on the design practice, is also aligned with the most pressing architectural issues in the construction of Brazilian cities. This is because it opens space for reflection on design principles based on the use of basic forms combined into a formal system compatible with the constructive means available, associated with spatial concepts and urban guidelines able to conduct the occupation of these territories, anticipating it to the occupation of more informal nature.

Keywords: Design of form. Modulation. Elementary architecture.

1. INTRODUÇÃO

1.1 UMA AGENDA PARA O ENSINO DE CONCEPÇÃO DA FORMA ARQUITETÔNICA NO PRIMEIRO ANO DO CURSO

O ensino de projeto no primeiro ano do curso de arquitetura coloca-se como oportunidade tanto para apresentação e sedimentação de uma base de conhecimentos relacionados ao modo de operar espacialmente e de associar elementos para compor um objeto arquitetônico, como para aproximação a um repertório inicial de soluções de projeto. Além disso, abre espaço para começar a discutir questões da arquitetura em sua relação com a cidade.

Ao mesmo tempo, tem caráter propedêutico, isto é, deve possibilitar aos estudantes desenvolver habilidades e conhecimentos fundamentais para realizar atividades mais complexas nas etapas subsequentes. No curso de arquitetura da FAU UFRJ, a propedêutica para o projeto se transformou progressivamente nas duas últimas décadas: afastou-se das práticas historicamente vinculadas à tradição bauhausiana do Estudo da Forma – com foco em composições plásticas de caráter abstrato – e aproximou-se do projeto de arquitetura e urbanismo. A intenção era conceber um ensino propedêutico alinhado com problemas arquitetônicos mais prementes na construção das cidades brasileiras.

Com base nisso, este artigo apresenta a descrição do chamado Exercício de Modulação, concebido na disciplina Concepção da Forma Arquitetônica 2, do segundo semestre da FAU UFRJ.[1] O objetivo é tornar explícita a vinculação entre as premissas teóricas da agenda pedagógica adotada na disciplina e a seleção das ferramentas didáticas e sua aplicação, bem como sua relação com o contexto urbano mais amplo em que essas questões se inserem. A agenda pedagógica adotada fundamenta-se essencialmente na valorização de uma chamada arquitetura “elementar”, que se baseia no sintetismo, na elementaridade visual do objeto e num sistema de relações entre um número restrito de elementos físicos ou conceituais para resolver um problema arquitetônico e, ao mesmo tempo, que volta o foco para os aspectos relevantes e transcendentes de seu programa, lugar ou processo construtivo. Tais procedimentos tem como objetivo, por um lado, pensar uma arquitetura que atue na concepção da forma mais como facilitadora das dinâmicas cotidianas e menos como protagonista na constituição visual do espaço urbano; por outro, que seja pertinente para o

[1] O exercício foi concebido em 2012 pelo grupo de professores efetivos da disciplina – Ana Amora, Flavia de Faria, Mara Eskinazi e Pedro Engel. Uma das referências utilizadas foi baseada na experiência didática da autora na disciplina de Projeto Arquitetônico I na Faculdade de Arquitetura da UFRGS, ministrada pelo professor Edson Mahfuz, em que uma variante do problema dos 9 quadrados era aplicada como exercício inicial aos alunos. O argumento para o presente artigo foi concebido com a colaboração do prof. Pedro Engel, com base em sucessivas discussões a respeito do exercício aqui em análise.

ensino a estudantes de primeiro ano, fornecendo a eles uma base sólida porque calcada num vocabulário básico de elementos de arquitetura e soluções de projeto.

Esta agenda, além de mostrar-se como ajustada ferramenta para o ensino e a reflexão sobre a prática de projeto, também alinha-se com problemas arquitetônicos mais prementes na construção das cidades brasileiras, especialmente a construção de habitações em áreas periféricas. Simultaneamente, vincula-se à agenda do grupo de pesquisa TEMPU – Teoria, Ensino e Metodologia do Projeto Urbano, do qual sou integrante.[2] A agenda do grupo considera, por um lado, o papel do projeto de arquitetura e de seus artefatos, repetidos ou singulares, para a construção da cidade e para o contexto contemporâneo de urbanização; por outro, os impactos da implementação recente de novos projetos de infraestrutura em territórios pouco urbanizados nas periferias das grandes cidades brasileiras, e, com isso, a urgência em pensar alternativas de expansão suburbana para essas áreas que antecipem-se ao simples alastramento da ocupação informal, propondo novos padrões de urbanização baseados na pertinência do emprego da chamada "arquitetura elementar" para tais situações, aliada a modelos compactos de construção habitacional.

Com base nessas considerações, olharemos a seguir, a partir da análise de um dos exercícios aplicados, de que modo a agenda da disciplina Concepção da Forma Arquitetônica 2 é implementada e incorporada no cotidiano de sala de aula, e como se rebate nas discussões e reflexões do grupo de pesquisa.

2. ROTEIRO

2.1 O EXERCÍCIO DE MODULAÇÃO NA FAU/ UFRJ

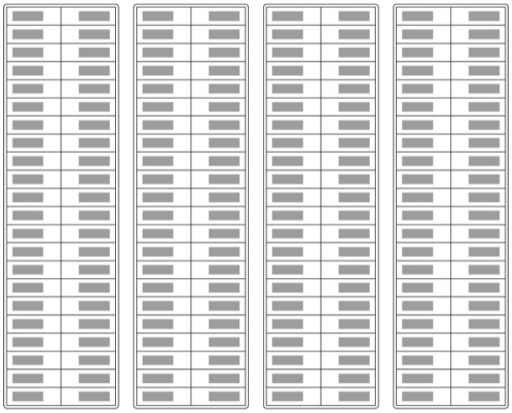
O Exercício de Modulação, primeiro exercício aplicado no segundo semestre da FAU/ UFRJ, que funciona também como um exercício preparatório para o exercício principal da disciplina – o projeto de uma pequena casa unifamiliar –, consiste em projeto de edificação de até três pavimentos sem programa definido, em lote urbano estreito característico dos subúrbios brasileiros, a partir de uma trama modular.[3] O objetivo é a elaboração de uma composição tridimensional a partir da manipulação – essencialmente por meio de modelos tridimensionais – de uma estrutura independente formada por pilares e vigas. A trama modular tridimensional é introduzida como sistema ordenador para concepção do espaço. Este exercício vincula-se de modo explícito com a agenda pedagógica da disciplina, uma

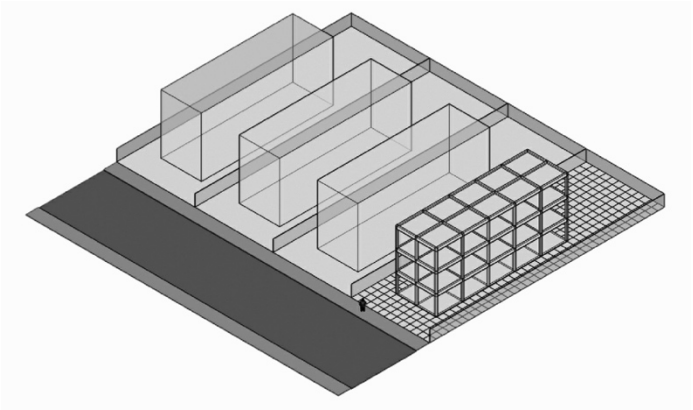
[2] A agenda do grupo TEMPU, coordenado pelo prof. Guilherme Lassance e do qual também fazem parte os professores Ana Slade e Pedro Engel, vincula-se, entre outros, à pesquisa "Infraestrutura e urbanização na periferia das metrópoles: análise comparativa de padrões de ocupação do território". A pesquisa é coordenada pelo prof. Guilherme Lassance e desenvolvida no PROURB – FAU/ UFRJ.

[3] No universo da disciplina, o exercício é desenvolvido num curto espaço de tempo, aproximadamente 3 semanas.

vez que centra a atenção no papel desempenhado pelo sistema estrutural e pelos elementos de arquitetura, articulados por meio do sintetismo e da elementaridade visual do objeto, na configuração da forma do objeto.

O objetivo é vincular a concepção plástica a um rol de formas recorrentes no universo da construção civil, dotando as composições de uma pertinência construtiva intrínseca. O sistema modular-visual que pauta as operações do projeto é formado por uma grelha modular de 3m x 4m, coincidente com a estrutura. A grelha, entendida como conjunto de linhas paralelas que se cruzam ortogonalmente no âmbito de uma forma regular, constituiu um dos sistemas mais característicos da arquitetura moderna – embora não exista nenhum edifício relevante em que a grelha esteja presente tal qual sua representação diagramática, uma vez que em geral ela é transformada para acomodar o programa e dialogar com o contexto.[4] Ou seja, a presença de um sistema baseado num ordenamento modular garante a definição de alguns critérios ordenadores que orientam todas as partes de um projeto.





Figuras 1 e 2 – Implantação mostrando a junção dos lotes formando hipotético trecho de cidade e perspectiva axonométrica de um trecho de rua mostrando a volumetria dos edifícios e a respectiva trama modular tridimensional. Sem escala. Desenho: Pedro Engel, 2016.

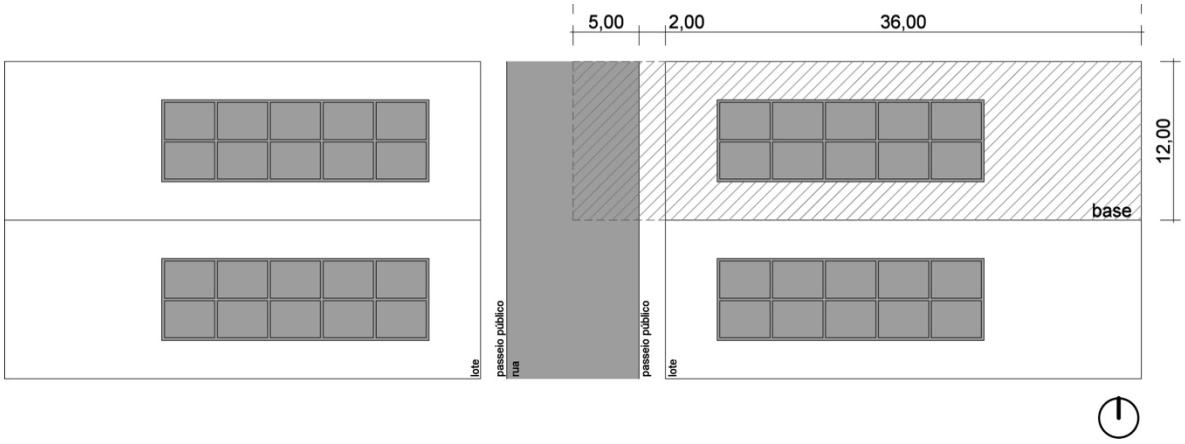


Figura 3 – Implantação mostrando quatro lotes e o trecho de rua formado pela sua junção lado a lado. Sem escala. Desenho: Pedro Engel, 2016.

[4] Mahfuz, Edson. *Edson Mahfuz fala sobre os processos sistemáticos no projeto.* Revista AU, maio de 2009. Acessível em: http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/182/artigo134779-2.aspx.

Assim, face às limitações comuns nos estudantes iniciantes – manejo ainda incipiente dos meios de representação; escasso repertório de soluções de projeto; falta de critérios consolidados e dificuldade de responder a problemas complexos –, o exercício foi concebido como um problema de projeto pré-estruturado. A complexidade do problema é reduzida por meio do “desligamento” de condicionantes de projeto como lugar, programa, construção e materialidade, colocando ênfase nas relações entre forma, estrutura e espaço. Além disso, as possibilidades de ação são limitadas e ordenadas com a adoção da trama modular tridimensional e de um vocabulário formal elementar, facilmente manejável, baseado em elementos simples e no ângulo reto. O exercício deixa aberto, porém controlado, um espaço onde a investigação compositiva, a experimentação e a verificação de soluções de projeto encontram campo para se desenvolver.

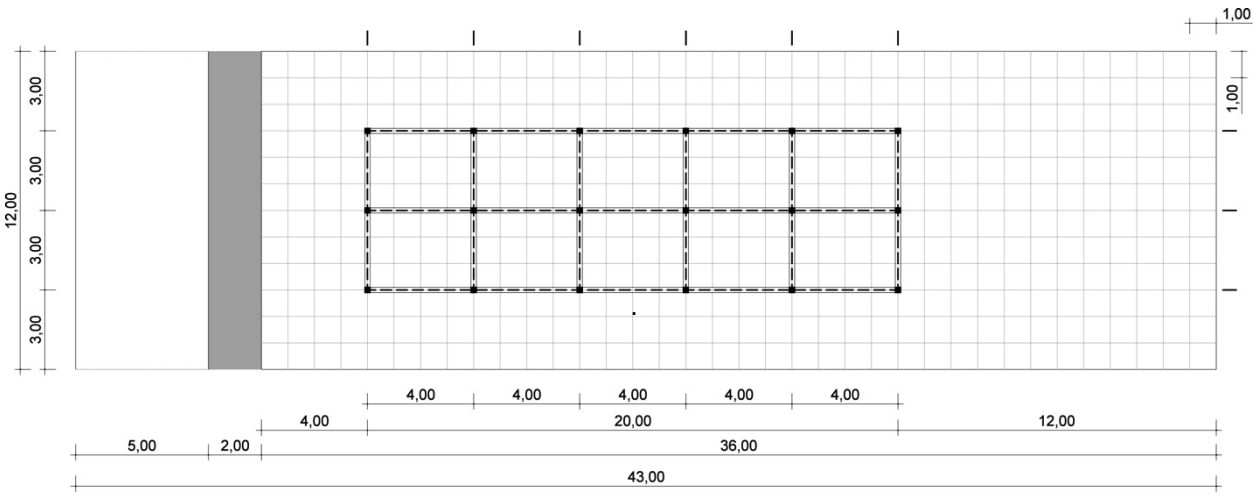
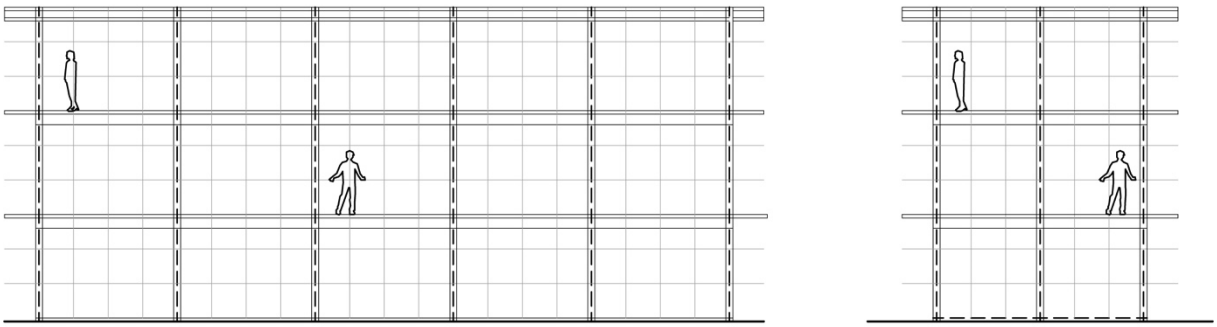


Figura 4 – Implantação no lote da trama modular tridimensional fornecida como base para o exercício. Sem escala. Desenho: Pedro Engel, 2016.



Figuras 5 e 6 – Cortes longitudinal e transversal da trama modular tridimensional fornecida como base para o exercício. Sem escala. Desenho: Pedro Engel, 2016.

Com base nisso, são adotados dois principiais temas como estratégias de controle da forma: “projetando com o vazio” e “fachada como interface”, conforme veremos a seguir.

O primeiro, projetando com o vazio, diz respeito ao uso da subtração volumétrica como operação prioritária de manipulação plástica, utilizando-se com isso da criação de espaços como terraços, pilotis, loggias, subtrações intermediárias ou vazios internos como instrumentos que possibilitem evidenciar não somente as próprias estratégias de subtração, mas também a estrutura formal adotada. Além disso, a estratégia de projetar com o vazio por meio de subtrações aborda também a ideia de construção de espaços vazios e de espaços construídos, bem como a articulação de planos horizontais e planos verticais na conformação do volume.

O segundo, fachada como interface, relaciona-se com a ideia de composição plástica dos planos de fechamento do edifício por meio do entendimento da estrutura independente e do envelope de fechamento como estruturas não necessariamente coincidentes. Isso possibilita, aos estudantes iniciantes, por um lado uma reflexão a respeito das possibilidades que se abrem a partir do modo como relacionam estrutura e fechamento – em mesmo plano, em planos distintos, ou em situações híbridas que mesclam ambas estratégias; por outro, coloca-se como possibilidade de exploração de um vocabulário de elementos de arquitetura próprios para o fechamento, como paredes, esquadrias, planos vazados, vãos e aberturas, elementos de proteção solar, varandas, guarda-corpos, balcões, loggias, etc, como meios para composição da fachada, estudo de proporções, ou ainda para expressão de ênfase, como horizontalidade, verticalidade, centralidade, simetria, assimetria, etc.

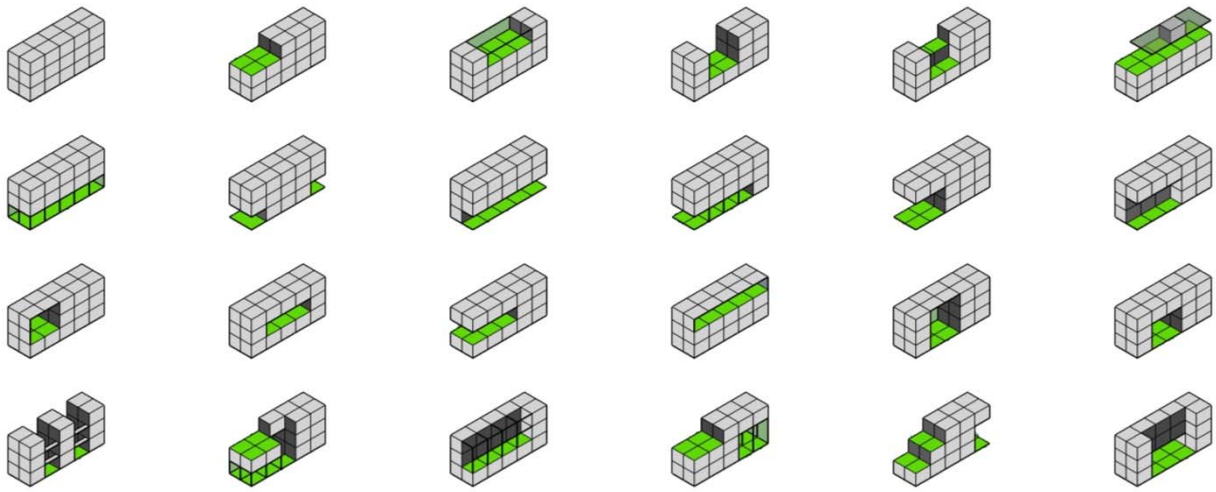


Figura 7 – Exemplos de manipulação volumétrica por meio da estratégia de controle da forma “projetando com o vazio”. Desenho: Pedro Engel, 2016.

Aliando esses dois temas como estratégia principal para o enfrentamento do exercício, busca-se sustentar os objetivos comuns na tradição bauhausiana, como o desenvolvimento do controle intelectual sobre a forma através de critérios ordenadores (neste caso a modulação) e do exercício de habilidades compositivas ligadas à configuração visual da forma e seus efeitos estéticos. Deste modo, o exercício atua como importante ferramenta para contrapor-se a um problema encontrado no ensino de projeto atualmente: a arbitrariedade que rege as determinações formais e figurativas. Ao serem reguladas por princípios lógicos e reconhecíveis, o aluno adquire maior segurança no modo de projetar, uma vez que torna-se apto a conhecer e fazer uso de um universo de relações formais e figurativas que obedecem a lógicas próprias a partir de um sistema controlado e identificável. Ou seja, a estrutura é utilizada como instrumento para reconhecimento da ordem formal e para identificação de estratégias e táticas de projeto por meio desses padrões ordenadores; ao mesmo tempo, ao aparecer de modo explícito, a estrutura pode também ela mesma ser usada como elemento compositivo.

Além disso, o universo de formas ao qual se restringe o exercício remete diretamente a elementos arquitetônicos reconhecidos – pilares, vigas, lajes, paredes, escadas, varandas, esquadrias, elementos de proteção solar, pisos, tetos, coberturas. Estes constituem as peças, partes e fundamentos que compreendem as edificações. Com isso, o exercício se coloca como oportunidade para os estudantes não só ampliarem seu conhecimento e seu repertório de referências com relação a estes elementos de arquitetura, mas também para exercitarem possibilidades de combinações e modos de articulá-los.

Essas condições tornam-se facilitadoras dos processos compositivos, permitindo aos alunos, mesmo que iniciantes, o enfrentamento de questões relativamente complexas e tipicamente arquitetônicas, tais como relações entre forma tridimensional e diagramas bidimensionais; relações espaciais internas como provedoras de qualidade do ambiente; relação entre estrutura e vedação, e entre estrutura-esqueleto com vazios; e consideração das fachadas como registro ambivalente de composição plástica e de interface entre interior e exterior. Além disso, o emprego de uma estrutura modular abre espaço para a abordagem de procedimentos de composição como ritmo ou tensão, e para a adoção de princípios ordenadores estratégicos como repetição, contraste, proximidade, alinhamento, fechamento, etc. E, para pesar o uso de cada um desses princípios, entram em jogo conceitos como equilíbrio e proporção. Todos esses são temas relativamente novos para alunos de primeiro ano, e que portanto demandam serem exercitados e fixados.

Além disso, o emprego do módulo e da trama modular tridimensional traz uma série de vantagens – talvez óbvias ou mais facilmente perceptíveis para alunos ou arquitetos mais

experientes, mas cuja explicitação, prática e fixação é premente para estudantes iniciantes – relacionadas com a eficiência tanto no enfrentamento do projeto quanto da construção. A modulação como procedimento de composição possibilita, por um lado, operar sistematicamente, o que, de acordo com Mahfuz, auxilia na "*definição de regras compositivas que orientam tanto a definição das partes maiores como das partes menores de um projeto*".[5] Por outro, possibilita uma simplificação na elaboração do projeto e da obra, uma vez que facilita e flexibiliza a combinação das medidas. Com isso, se obtém expressiva redução na variedade de tipos e de dimensões de seus componentes, padronização dos detalhes e precisão dimensional, redução na quebra de materiais, aumento da produtividade na execução da obra, e por fim, repetição de técnicas e processos.

Desse modo, o exercício, ao adotar, por um lado, uma estrutura modular em concreto, genérica e flexível, aberta a um leque diversificado de interpretações espaciais e configurações formais, e que é ao mesmo tempo o sistema construtivo característico da expansão urbana em áreas supostamente espontâneas como as favelas cariocas ou os subúrbios das grandes cidades brasileiras; e, por outro, ao sugerir a criação de trecho de rua a partir da junção lado a lado dos lotes de cada um dos alunos, se coloca como instrumento para pensar a arquitetura em conjunto com o espaço urbano, bem como para discutir o papel do projeto de arquitetura na constituição da cidade e das expansões habitacionais dos seus subúrbios. Assim, conecta-se com a agenda do grupo TEMPU, ao mesmo tempo em que atua numa busca por auxiliar a reverter o processo, ainda presente no Brasil, de configuração da arquitetura e do urbanismo como campos excludentes ou quase opostos.[6] Com isso, explora alternativas para expansões urbanas a partir de modelo que conecta um sistema estrutural em grelha de concreto, com uma arquitetura chamada elementar, e com construção compacta.

[5] Mahfuz, Edson. Reflexões sobre a construção da forma pertinente. Arquitextos Vitruvius, 045.02, ano 04, fevereiro de 2004.

[6] A ideia de focar simultaneamente em arquitetura e urbanismo considera como correta a recusa de Le Corbusier em estabelecer qualquer distinção entre esses dois campos, já que, para ele, "*o urbanismo é o suporte da arquitetura*" (Corbusier, Le. *Precisões: sobre um estado presente da arquitetura e do urbanismo*. São Paulo: Cosac & Naify, 2004, p. 78). No entanto, Le Corbusier não foi nem o primeiro nem o único a dirigir o olhar para esse problema. Ainda no século XIX, Camillo Sitte atenta para a mesma questão. Sitte trata a cidade como obra de arquitetura, e investiga, a partir disso, as possibilidades urbanísticas da arquitetura, como proporções, e formas de inserir e combinar não só os edifícios, mas também os monumentos nos espaços públicos. Sitte explora, ainda, o potencial estético de alguns elementos urbanos, como uso do solo, alinhamento dos edifícios, fluxos de circulação, densidade e vegetação (Sitte, Camillo. *Der Städtebau nach seinen künstlerichen Grundsätzen*. Viena: Verlag Carl Graeser, 1889. Em: http://www.architekturtheorie.tu-berlin.de/architekturtheorie/menue/architekturtheorie/). Já nos anos 1950, destaca-se o esforço empreendido por Josep Sert durante CIAM 8, sob tema "*The Heart of the City*". Sert argumenta que desde o CIAM 2, Frankfurt, 1929, já havia um reconhecimento de que não se poderia traçar linha de separação clara entre o estudo dos problemas arquitetônicos dos de urbanismo, e os congressos passariam então a abordar ambos campos em todos os encontros (Tyrwhitt, J; Sert, J. L., Rogers, E. N.. *CIAM 8 – The Heart of the City: towards the humanisation of urban life*. Londres: Lund Humphries, 1952).

Figuras 8 a 21 – Trabalhos de alunos realizados em 2016-01. Fotos: Mara Eskinazi, 2016.

3. MÉTODOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÃO ARQUITETÔNICA

3.1 O PROBLEMA DOS NOVE-QUADRADOS, OU ESTRUTURA x ESPAÇO

> *O problema dos nove quadrados é usado como ferramenta pedagógica na introdução da arquitetura para novos estudantes. Trabalhando com o problema, o estudante começa a descobrir e entender os elementos da arquitetura. Grelha, estrutura, grupo, painel, centro, periferia, campo, limite, linha, plano, volume, extensão, compreensão, tensão, corte, etc. O estudante começa a explorar o significado de plano, elevação, corte e detalhes. Ele aprende a desenhar. Ele começa a compreender as relações entre desenhos bidimensionais, projeções axonométricas, e a forma (modelo) tridimensional. O aluno estuda e desenha seu esquema em planta e axonométrica, e busca as implicações tridimensionais no modelo. Um entendimento dos elementos é revelado, uma ideia de fabricação emerge. (Hejduk, 1985, p. 37)*

A proximidade da descrição de John Hejduk para o problema dos nove-quadrados com o exercício aqui em análise explicita a relação de origem. O Exercício de Modulação atualmente aplicado no segundo semestre na FAU/UFRJ foi baseado no mais duradouro e difundido problema inicial de projeto do pós-guerra. O exercício foi instituído nas aulas de Hejduk oficialmente em 1954 na Universidade do Texas, em Austin, mas foi disseminado em toda a rede de escolas de arquitetura norte-americanas após a II Guerra, tendo ficado em grande medida conhecido como kit de partes.

Nele, Hejduk apresenta uma estrutura com um pavimento de base quadrada formada por uma grelha de pilares, vigas e laje, e solicita que os alunos construam seu modelo na escala 1/25 e desenhem sua perspectiva isométrica 30/60; a partir daí, ele utiliza-se dos modelos tridimensionais e dos desenhos como ferramentas básicas de trabalho para pesquisa e estudo. Hejduk sugere que o exercício dos nove quadrados permite ao aluno transitar entre dois polos, o da fluidez e o da contenção completas; além disso, permite elaborar as ideias de centro e periferia, já que seu esquema diagramático apresenta uma célula central e 8 periféricas. Ele propõe uma sequência de passos a serem trabalhados para adição e articulação dos elementos, que incluem desde inserção de painéis lineares e curvos, painéis em diagonal, volumes, séries com diferentes combinações entre colunas e painéis, passando pela inserção de elementos de arquitetura como escadas e rampas e até a inclusão de mais pavimentos. Com isso, a trama modular tridimensional, que se explicita através dos modelos, fornece os insumos e o contexto para as operações arquitetônicas, pautadas na adição de elementos. E os desenhos são utilizados para elaboração de diagramas pedagógicos e projetivos, de inspiração bauhausiana, que atuem evidenciando

as potencialidades da forma e indicando as forças de sua própria emergência e, com isso, funcionem como ferramenta para a tomada sequencial de decisões de projeto. Deste modo, o problema dos nove-quadrados se coloca como dispositivo pedagógico para a configuração de um método básico de construção arquitetônica baseado no binômio espaço e estrutura como favorecedor da articulação de relações plástico-formais.

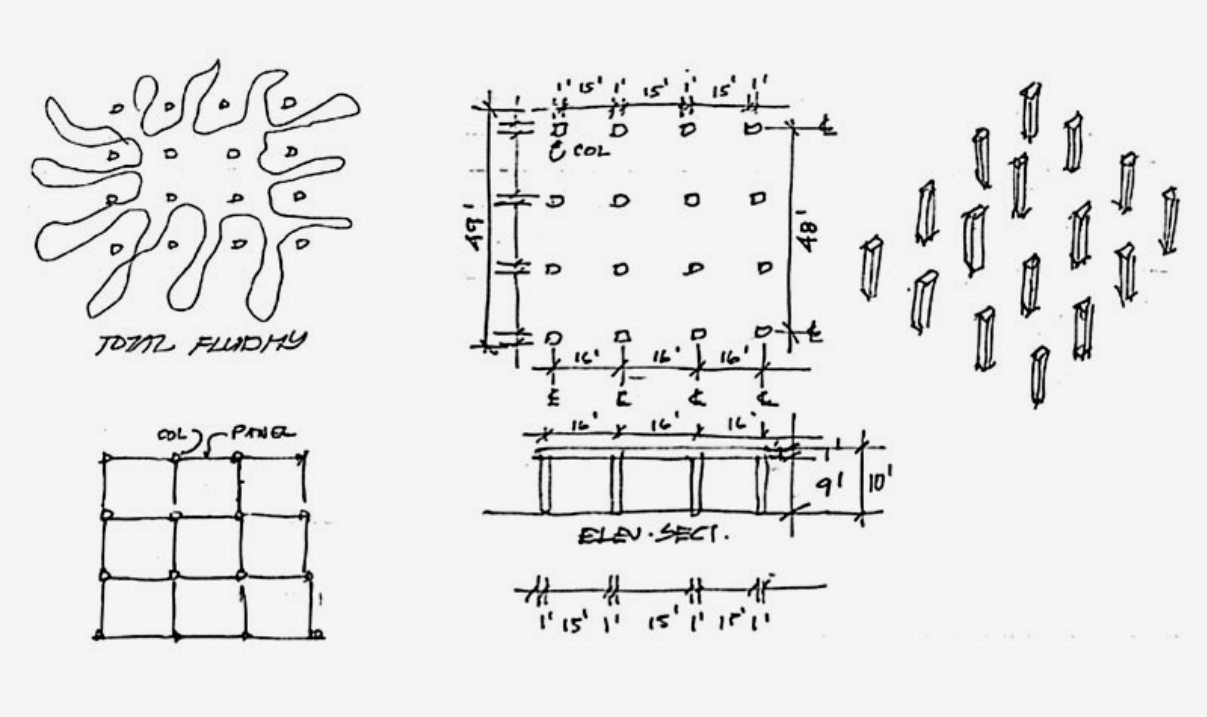


Figura 22 – Problema dos nove quadrados. Fonte: Hejduk, 1985, p. 37-38.

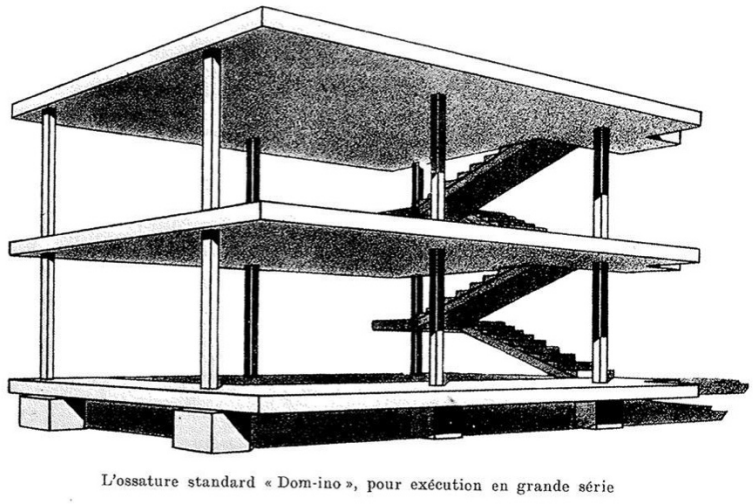
Tal método emerge essencialmente da fusão de dois diagramas modernos – o Sistema Dominó de Le Corbusier (1914-1917), como representante das questões relativas à estrutura, e a axonométrica Contra-Construction de Theo van Doesburg e Cornelis van Eesteren (1923), referenciando temas relativos ao espaço.

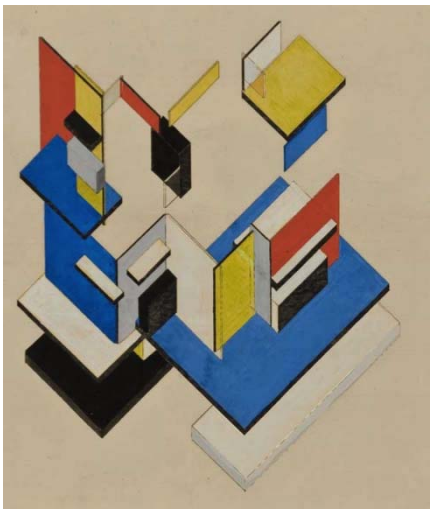
O Dom-inó (do Latim *dooms*, “casa”, e uma abreviação de “inovação”) é um sistema construtivo constituído por elementos pré-moldados – lajes planas, pilares e fundações em concreto armado – combináveis de diversas formas, aberto a ser preenchido com qualquer recheio e, consequentemente, a qualquer interpretação espacial. Este sistema, baseado na ideia de estrutura independente ou esqueleto, é o fundamento técnico-construtivo da arquitetura moderna, e a denominação dada por Corbusier destaca tanto o caráter combinatório do jogo arquitetônico quanto a “*autoridade da regra sem a qual nenhum jogo pode começar*”[7]. O Sistema Dominó cumpre também o papel de representar a ruptura na técnica revelada pela passagem da construção de pedra, onde estrutura e vedação são

[7] Comas, Carlos Eduardo Dias. *Arquitetura moderna, estilo Corbu, Pavilhão brasileiro.* Em: Revista AU, número 26, p. 94

necessariamente coincidentes, para construção de concreto com estrutura independente, a partir da qual sistema estrutural e sistema de fechamento tornam-se elementos independentes e não mais obrigatoriamente coincidentes. Tal independência constitui-se também questão central no Exercício de Modulação, uma vez que a consideração da estrutura resistente e do plano de fechamento como sistemas independentes e não necessariamente coincidentes exerce influência direta sobre as estratégias de controle da forma relacionadas ao tema da fachada como interface, bem como às alternativas de explorações espaciais internas.

Já a Contra-Construction, perspectiva axonométrica de Theo van Doesburg e Cornelis van Eesteren, foi concebida sem o propósito de representar um edifício específico, mas uma reflexão sobre um novo modelo espacial e estrutural. Nela, planos horizontais e verticais definem um conjunto de volumes assimétricos em torno de um núcleo central aberto. Porém, os planos tem caráter atectônico, divorciados da função de suportar. A elevação do ponto de vista permite visualizar vários lados ao mesmo tempo, mas não dá entendimento claro sobre o que é frente, lado, atrás, dentro ou fora. Contudo, elementos tipicamente arquitetônicos, tais como paredes, esquadrias, pisos, lajes, coberturas, etc., são eliminados. Ou seja, a Contra-Construction explicita a essência do modo de conceber das vanguardas construtivas, em especial o neoplasticismo, cujas ideias de forma culminaram nas bases teóricas e na linguagem formal e espacial características da arquitetura moderna, e é chave para compreender seus objetivos. Com isso, se coloca como pertinente modelo para explorações abstratas de relações espaciais.


L'ossature standard « Dom-ino », pour exécution en grande série

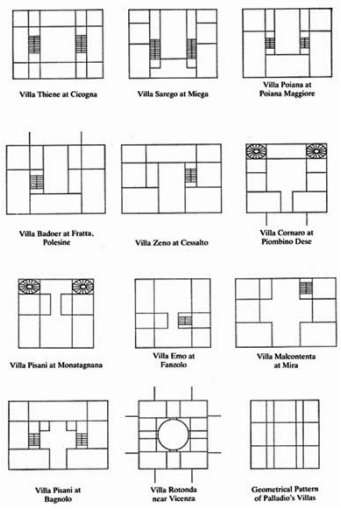


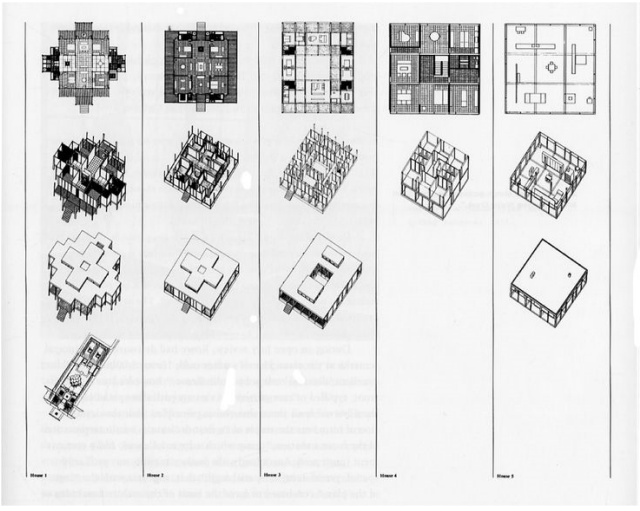
Figuras 23 e 24 – Estrutura Dom-inó e Contra-Construction.
Fonte: Corbusier, 1964, p. 23 e www.moma.org

Dominó e Contra-Construction, somados à lógica planimétrica de Rudolph Wittkower que permeia sua análise das 11 vilas de Palladio e do diagrama síntese da que seria a "décima-segunda vila" forneceram para o problema dos nove-quadrados, e, consequentemente, para o exercício aqui em questão, a base disciplinar da arquitetura moderna, fundada nas invenções plásticas e espaciais do cubismo e na articulação de lógicas como centro e periferia, vertical e horizontal, dentro e fora, frontalidade e rotação, sólido e vazio, etc.

Porém, à ideia de vinculação do problema dos nove-quadrados diretamente com o vocabulário moderno, pode-se acrescentar a visão de Love, que argumenta que, ao focar na pureza de problemas arquitetônicos autônomos, o exercício acaba por aproximar-se também do minimalismo americano. Para ele, os limites conceituais e as estratégias de projeto empregados nos exercícios de kit de partes estão mais próximos formalmente daqueles que caracterizam a obra de artistas como Sol Le Wit e Donald Judd do que de composições bidimensionais tradicionais na história e teoria da arte.[8]

Em sequência ao exercício dos nove quadrados, como resultado de sua busca por princípios geradores de forma e espaço na arquitetura, e com o objetivo de experimentar os limites e as potencialidades das bases teóricas e pedagógicas que fundamentam o exercício, Hejduk desenvolve entre 1954 e 1963 uma série de sete casas denominadas "Texas Houses". Dedicadas a Rowe e Slutzky, as Texas Houses são desenvolvidas como variações dos diagramas idealizados no exercício, e se amparam na primazia do diagrama como meio para explorar princípios arquitetônicos que persistem na história, gerando projetos de arquitetura completos. Com isso, podem ser pensadas em analogia aos diagramas de Wittkower para as villas Palladianas.





Figuras 25 e 26 – Diagramas de Wittkower para as villas Palladianas e Texas Houses de Hejduk.
Fontes: www.smallhouselab.com e Hejduk, 1985, p. 223-233.

[8] Love, Timothy. *Kit-of-Parts Conceptualism*. In: Harvard Design Magazine, número 19, 2003.

Ou seja, tanto o exercício dos nove quadrados e os projetos que dele partiram, quanto sua derivação atualmente aplicada na FAU/ UFRJ, têm em comum a pertinência de colocar-se como ferramenta que permite, ao mesmo tempo, enfrentar um corpo de ensinamentos introdutório de forma abstrata, operando no contexto de um problema de concepção, aliados a questões tipicamente arquitetônicas e à introdução de um rol de elementos de arquitetura. Os artifícios que permitem alcançar tais objetivos vinculam-se, por um lado, com a semi-estruturação do exercício, e, por outro, com sua vinculação ao vocabulário arquitetônico da arquitetura moderna – o que revela, com isso, um posicionamento frente à história da arquitetura. A redução das possibilidades de ação e da oferta de recursos materiais são estratégias compatíveis com as habilidades dos alunos, ainda escassas e em processo de formação. Já o repertório de soluções de elementos de arquitetura e de estratégias de composição oferecido pela arquitetura moderna é utilizado como modo para ensinar e como modo para se conceber arquitetura. Ou seja, os exercícios permitem que os alunos se envolvam com atividades de concepção, mesmo que ainda com limitações de recursos para pensar espacialmente e para representar graficamente, ao mesmo tempo em que estão sendo preparados para o enfrentamento de problemas mais complexos.[9]

3.2 FORMA x ESTRUTURA x ESPAÇO

No Exercício de Modulação, à dialética entre espaço e estrutura herdada do exercício dos nove quadrados, acrescentamos o item forma, tratando de entender o termo forma como a estrutura de relações que regem um projeto, ou como a síntese entre programa, lugar e técnicas de construção, obtida por meio de uma ordem visual.[10] Ao reduzir as possibilidades de soluções de projeto por meio da utilização de um repertório conhecido de elementos de arquitetura já amplamente testados em edificações vinculadas à tradição moderna e em suas manifestações contemporâneas, o exercício obriga o estudante a centrar o foco nas relações espaciais potencializadas pelo trinômio forma x estrutura x espaço, o que conduz a identificação de uma ideia de forma relacionada com o conceito moderno de estrutura. Para Mahfuz, na arquitetura moderna, forma se refere à estrutura relacional ou sistema de relações internas e externas que configuram um artefato ou episódio arquitetônico e determinam a sua identidade.[11] Ou seja, a delimitação de uma base conceitual se coloca como uma das chaves para a estruturação do exercício e para a exploração de questões arquitetônicas vinculadas à manipulação formal. Além disso, a articulação e a combinação

[9] Engel, Pedro. *Cubos, tramas e jogos de armar. Notas sobre exercícios de concepção da forma no ensino de introdução ao projeto de arquitetura.* Rio de Janeiro, 2011, pp. 13-14.
[10] Mahfuz, 2004, op. cit.
[11] Mahfuz, 2004, op. cit.

dos elementos de arquitetura por meio dos princípios de sintetismo e elementaridade visual também são utilizados como ferramentas para a configuração da forma do objeto.

3.3 A TRAMA TRIDIMENSIONAL

Em Chicago Frame, Rowe coloca que o *frame*, ou a trama tridimensional, é a essência da arquitetura moderna. Para ele, apesar de a trama tridimensional ter aparecido de modo explícito e sem disfarces em diversos lugares do mundo, o papel exercido por ela, a explicitação de sua universalidade, bem como a elucidação de seus resultados formais, foram antecipados com a arquitetura comercial produzida em Chicago nas últimas décadas do século 19 e primeiras do 20. Analogamente à ligação determinante que se pode estabelecer entre os arquitetos renascentistas e Florença, ou entre os arquitetos góticos e a Ile-de-France, se pode ligar umbilicalmente os arquitetos modernos a Chicago através do papel desempenhado pela trama tridimensional no estabelecimento das relações plástico-espaciais nesse contexto. [12] Além disso, cabe destacar a relação também umbilical entre ímpeto o urbanizador presente no contexto de Chicago e o papel da trama tridimensional como resposta arquitetônica eficaz e economicamente viável para o desenvolvimento desta urbanização.

A trama tridimensional estabelece com o edifício uma lógica ou sistema comum segundo o qual todas as partes são relacionadas ou subordinam-se. Se a estrutura independente delimita um grid espacial neutro que fornece alguns símbolos, e por esta razão estabelece relações, define a disciplina, e, com isso, atua na geração da forma, a trama tridimensional, por sua vez, além de definir uma posição para a estrutura resistente, é empregada também como instrumento que orienta a estruturação compositiva do conjunto, atuando portanto como dispositivo de referência espacial. Com isso, a trama tridimensional tem atuado como elemento catalisador da arquitetura – em alguns casos se tornando até a própria arquitetura – de tal forma que, para Rowe, a arquitetura então contemporânea seria inconcebível na sua ausência.[13]

No Exercício de Modulação, a trama tridimensional vincula-se diretamente com o emprego do módulo como medida reguladora e estrutura organizadora do projeto, já que a trama e a modulação são coincidentes e partes do mesmo sistema. Além disso, a trama tridimensional proporciona, ao mesmo tempo, o contexto para as operações arquitetônicas subsequentes, e o sistema dentro do qual os elementos de arquitetura serão adicionados. Assim, a partir da consideração de sua universalidade, aliada às estratégias de projetar com o vazio com o

[12] Rowe, Colin. Chicago Frame. In: The mathematics of the ideal villa and other essays. Cambridge: The MIT Press, 1976, pp. 90.
[13] Rowe, 1976, op. cit., p. 90.

emprego da subtração volumétrica como operação de manipulação plástica, a trama tridimensional exerce papel fundamental como produtora de espaços. Isso porque ela funciona, do ponto de vista pedagógico, como dispositivo que fornece uma base instrumental onde o estudante pode se amparar nas mais diversas etapas do processo de projeto – no momento inicial de concepção, na hierarquização de soluções, bem como em sua verificação. Ou seja, apesar de seus elementos essenciais serem limitados por intenções pedagógicas, o potencial da trama tridimensional como sistema gerador de espaços e de forma configura-se como dispositivo aberto de manipulação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS: O PROJETO DE ARQUITETURA E A CONSTRUÇÃO DA CIDADE

4.1 MODELOS DE EXPANSÃO HABITACIONAL E O PAPEL DA ESTRUTURA

A agenda do grupo de pesquisa TEMPU volta o foco para o papel em que o projeto de arquitetura pode desempenhar como catalizador na constituição da cidade e na sua relação com o contexto contemporâneo da urbanização. Se trata de explorar o papel da arquitetura como construção da cidade e como operante do resgaste do sentido urbano de *civitas*.[14] A partir disso, se busca entender a cidade como soma dos artefatos concretos, seja repetidos ou singulares, que constituem seus espaços urbanos.

Este tema se relaciona, na realidade das cidades brasileiras, por um lado, com os impactos causados pela implementação de novos projetos de infraestrutura em áreas pouco urbanizadas dos subúrbios; por outro, com o ressurgimento, nos anos recentes, da "cidade informal" no discurso e na prática da arquitetura e do urbanismo. Tais fatores, aliados, tem determinado um alastramento de expansões habitacionais com ocupação de caráter informal nas áreas periféricas das cidades brasileiras. Em função disso, se torna imperativa a discussão e a experimentação de alternativas para a expansão dessas áreas que antecipem-se a simples propagação da ocupação de cunho informal, propondo novos padrões de urbanização para as cidades brasileiras.

Deste modo, o Exercício de Modulação aqui em análise, utilizando-se do projeto como meio alimentador da investigação, se coloca como instrumento para verificação de alternativas de modelos de expansão habitacional. Isso se dá, de forma mais explícita e conectada à agenda da disciplina, explorando o papel exercido por um sistema estrutural simples – composto por vigas, pilares e lajes em concreto armado, aliado a uma trama modular

[14] Em *Toward the Archipelago*, Aureli define o conceito de *civitas* diferenciando-o do de *urbs*. Para ele, enquanto *urbs* designa uma condição genérica e universal de cohabitação, ou uma simples e genérica agregação de pessoas e casas, *civitas* se refere a uma aglomeração de indivíduos livres que se juntam por reconhecer e dividir uma esfera pública comum, e é justamente o compartilhamento deste domínio o que os fornece a condição de cidadãos. Em: Aureli, Pier Vittorio. *Toward the Archipelago*. Nova York: Anyone Corporation. Revista Log, número 11, inverno de 2008, pp. 91-120.

tridimensional, que vem sendo extensamente reproduzido nos subúrbios brasileiros – como pertinente ferramenta para o emprego da chamada “arquitetura elementar” na construção das cidades. Neste sentido, cabem algumas considerações a respeito do papel desempenhado pelo sistema estrutural adotado no exercício como ferramenta pedagógica e de investigação projetual.

Le Corbusier, ao desenvolver seu modelo para o sistema Dom-ino, utilizou-se de duas fontes principais como inspiração: os edifícios com pilares de madeira na Turquia, e as casas da região de Flandres. Ambas referências remetem à ideia de olhar atentamente para os sistemas de construção vernacular e para os processos construtivos que constituem o cotidiano das cidades. Contudo, no Dom-inó, Le Corbusier alia a este olhar, de modo inovador para a época, a lógica de um sistema tipicamente industrial e das novas possibilidades advindas com a construção em concreto. Além disso, cabe lembrar que o sistema de Le Corbusier foi desenvolvido, segundo suas próprias palavras, “para execução em grande série”. Ou seja, no contexto de reconstrução após a I Guerra Mundial, a urgência de reconstrução habitacional demandaria o desenvolvimento de novos e flexíveis métodos para construção habitacional.[15]

Neste sentido, a agenda da disciplina propõe a adoção de um sistema estrutural de pilares, vigas e lajes em concreto armado, encontrado em locais de construção supostamente espontânea e informal, como as favelas ou os subúrbios das cidades brasileiras, como ferramenta para a produção de estruturas arquitetônicas para o ordinário. Este sistema construtivo, baseado no Dom-inó, é genérico, adaptável e flexível, o que torna a seleção das formas e das regras de combinação entre elas apropriadas para a experimentação tanto de articulações espaciais por meio do recurso da subtração volumétrica, quanto de configurações formais por meio das estratégias de composição da fachada como interface. Ou seja, o exercício tem o formato geométrico ideal para o entendimento das interrelações entre os componentes do edifício no tocante a suas qualidades espaciais e formais. Além disso, é compatível com os meios de produção industrial e com os meios construtivos disponíveis na realidade brasileira, o que o torna, ao mesmo tempo, muito próximo da realidade de muitos dos estudantes que frequentam atualmente a FAU/ UFRJ – bem como das necessidades e demandas de construção habitacional das cidades brasileiras.

Contudo, o exercício também possibilita, ao mesmo tempo, ao juntar os lotes lado a lado, o apontamento de perspectivas relacionadas a proposição de um modelo morfológico de construção habitacional baseado na ideia de construção de cidade compacta, em baixa

[15] Aureli, Pier Vittorio; Giudici, Maria S.; Issaias, Platon. *From Dom-inó to Polykatoikia.* Revista Domus, número 962, outubro de 2012. Disponível em: http://www.domusweb.it/en/architecture/2012/10/31/from-dom-ino-to-em-polykatoikia-em-.html

altura e alta densidade. Tal modelo poderia ser desenvolvido, em etapa subsequente, também por meio da transformação do tecido conjuntivo da habitação em formas urbanas coletivas a partir da sua conexão com elementos urbanos como o quarteirão, o pátio, a rua e o pavimento térreo – em essência, a camada mais coletiva da cidade.

4.2 POR UMA ARQUITETURA ELEMENTAR PARA A CONSTRUÇÃO HABITACIONAL NOS SUBÚRBIOS DAS CIDADES BRASILEIRAS

A agenda para o ensino de projeto idealizada para a disciplina de Concepção da Forma Arquitetônica 2, que sintetiza e fecha o ciclo do primeiro ano do curso de arquitetura na FAU/ UFRJ, está alinhada com a agenda do grupo TEMPU na medida em que o modo de ensinar o projeto de arquitetura procura ser compatibilizado com um modo de pensar a construção da cidade. Para além da preocupação com questões internas e essenciais à disciplina que articulam temas como composição, espaço e movimento, manejo da luz, relação entre elementos, relação entre interior e exterior, adequação do espaço ao uso, controle da estrutura, relação com o contexto ou significados, a agenda do ensino de projeto para estudantes iniciantes volta o foco para a reflexão acerca de princípios de projeto baseados no sintetismo, na elementaridade visual do projeto e no emprego de formas básicas combinadas em um sistema formal compatível com os meios construtivos disponíveis. Tais princípios, aliados a conceitos espaciais e diretrizes urbanas, podem ser capazes de nortear a ocupação habitacional dos territórios dos subúrbios das cidades brasileiras, antecipando-se com isso à ocupação de cunho mais informal. Isso porque eles se mostram adequados à realidade brasileira, tanto no que diz respeito aos meios construtivos disponíveis, quanto à pertinência de uma linguagem arquitetônica baseada na produção de estruturas arquitetônicas para o ordinário ou no emprego da chamada arquitetura elementar no estudo de modelos e padrões para a construção habitacional das áreas periféricas das cidades brasileiras.

Figura 27 – Típica ocupação informal em favelas brasileiras. Os edifícios são baseados em sistema construtivo simples de pilares, vigas e lajes de concreto. Fontes: www.oglobo.globo.com.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, Paulo R. *Sobre o ensino do projeto.* Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PROPAR/ UFRGS, 2001.

Aris, Carlos Marti. *Silencios Elocuentes.* Barcelona: Edicions UPC, 1999.

Aureli, Pier Vittorio. *Toward the Archipelago*. Nova York: Anyone Corporation. Revista Log, número 11, inverno de 2008, pp. 91-120.

Aureli, Pier Vittorio; Giudici, Maria S.; Issaias, Platon. *From Dom-inó to Polykatoikia.* Revista Domus, número 962, outubro de 2012.

Balmer, Jeffrey e Swisher, Michael T. *Diagramming the Big Idea. Methods for Architectural Composition.* Nova York: Routledge, 2012.

Comas, Carlos Eduardo Dias (Org.). *Projeto Arquitetônico: Disciplina em crise, disciplina em renovação.* São Paulo: Projeto CNPq, 1985.

Eisenman, Peter. *The formal basis of modern architecture.* Baden: Lars Müller Publishers, 2006.

Engel, Pedro. *Cubos, tramas e jogos de armar. Notas sobre exercícios de concepção da forma no ensino de introdução ao projeto de arquitetura.* Rio de Janeiro, 2011.

Hejduk, John. *Mask of Medusa. Works 1947-1983.* Nova York: Rizzoli, 1985.

Le Corbusier, Pierre Jeanneret. *Ouevre Complete – Volume 1, 1910-1929.* Zurique: Les Editions d'Architecture Artemis, 1964.

Le Corbusier. *Por uma arquitetura.* São Paulo: Perspectiva, Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.

Love, Timothy. *Kit-of-Parts Conceptualism*. In: Harvard Design Magazine, número 19, 2003.

Mahfuz, Edson. *Reflexões sobre a construção da forma pertinente.* Arquitextos Vitruvius, 045.02, ano 04, fevereiro de 2004.

Piñon, Helio, *Teoria do Projeto.* Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.

Rowe, Colin. *Chicago Frame.* In: *The mathematics of the ideal villa and other essays.* Cambridge: The MIT Press, 1976, pp. 89-117.

Rowe, Colin e Slutzky, Robert. *Transparency: literal and phenomenal.* In: *The mathematics of the ideal villa and other essays.* Cambridge: The MIT Press, 1976, pp. 159-183.

Somol, Robert E. *Texto sonso, ou a base diagramática da arquitetura contemporânea*. In: Risco, Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Programa de Pós-Graduação do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP, 2007, pp.179-191.

Wittkower, Rudolph. *Palladio's fugal system of proportion.* Em: *Architectural Principles in the age of humanism.* Nova York: W. W. Norton and Company, 1962.