

Por uma arquitetura elementar

Mara O. Eskinazi, Pedro Engel

ESKINAZI, Mara O., ENGEL, Pedro. Por uma arquitetura elementar. *Thésis*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 54-76, jan./out. 2017

Mara O. Eskinazi é Mestre em Arquitetura, Doutora em Urbanismo e professora na FAU-UFRJ; maraeskinazi@gmail.com.

data de submissão: 15/10/2016
data de aceite: 25/04/2017

Pedro Engel é Mestre em Arquitetura, Doutor em Arquitetura e professor na FAU-UFRJ; pedroengel@fau.ufrj.br

Resumo

O ensino de projeto no primeiro ano do curso de arquitetura possui caráter propedêutico. Isto é, deve possibilitar aos estudantes desenvolver habilidades e conhecimentos básicos que lhes permitirão 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 – baseada na criação de composições plásticas de caráter abstrato e na compreensão dos seus efeitos sobre a percepção – e aproximou-se do projeto de arquitetura e urbanismo. Este artigo apresenta a descrição de exercício concebido na disciplina Concepção da Forma Arquitetônica II, do segundo semestre da FAU/UFRJ, com o objetivo de tornar explícita a agenda pedagógica da disciplina, que tem entre suas premissas a valorização de uma chamada arquitetura “elementar”, que se baseie no sintetismo e na elementaridade visual do objeto. 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 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.

Palavras-chave: concepção da forma, ensino de projeto, modulação, arquitetura elementar.

Abstract

The design teaching in the first year of the architecture courses has a propaedeutic character. That is, it should allow students to develop basic skills and knowledge that will enable them to undertake more complex activities in subsequent stages. In the architecture course of FAU UFRJ, the propaedeutics for the architectural project has been gradually transformed in the last two decades: it moved away from practices historically linked to the Bauhaus tradition of the Study of Form – based on the creation of plastic compositions of abstract character and on the understanding of their effects on perception – and towards the project of architecture and urbanism. This article presents the description of an exercise conceived in the discipline Conception of Architectural Form II, of the second semester of the architecture course in FAU / UFRJ, with the purpose of making explicit the pedagogical agenda of the discipline, which has among its premises the valuation of a so called “elementary architecture”, which is based on the synthetism and visual elementarity of the object. The exercise consists of conceiving a project without a defined program, in a narrow urban lot, by means of manipulating an independent structure formed by pillars and beams and based on a modular frame. The focus is on the relationships between form, structure and space. This agenda, besides being



a suited tool for teaching and reflecting on the project practice, also aligns itself with more pressing architectural problems in the construction of Brazilian cities. This is because it opens space for reflection on project principles based on the use of basic forms combined in a formal system compatible with the available constructive means, allied to spatial concepts and urban guidelines capable of guiding the occupation of these territories.

Keywords: *design of form, design education, modulation, elementary architecture.*

Resumen

La enseñanza del proyecto en el primer año de arquitectura tiene carácter propedéutico. Es decir, debe permitir a los estudiantes a desarrollar habilidades y conocimientos básicos que les permitan realizar actividades más complejas en etapas posteriores. En el curso de la arquitectura FAU UFRJ, la enseñanza propedéutica para el proyecto ha sido transformada poco a poco en las últimas dos décadas: se apartó de las prácticas históricamente vinculados a la tradición de la Bauhaus y del estudio de la forma – basada en la creación de composiciones visuales abstractas y en la comprensión de sus efectos sobre la percepción – y se acercó al diseño arquitectónico y urbano. En este artículo se presenta la descripción de un I ejercicio concebido en el curso de Concepción de la Forma Arquitectónica II, parte del segundo semestre del curso de arquitectura de la FAU / UFRJ, con el fin de hacer explícita la agenda pedagógica de la disciplina, que tiene entre sus premisas la valoración de una arquitectura denominada "elemental" que se basa en el sintetismo y en la elementalidad visual del objeto. El ejercicio consiste en el diseño de un edificio sin programa definido, en un solar urbano estrecho, mediante la manipulación de una estructura independiente formada por pilares y vigas y con base en una trama modular. La atención se centra en la relación entre forma, estructura y espacio. Esta agenda se muestra como herramienta ajustada para la enseñanza y la reflexión sobre la práctica de diseño y también se alinea con los problemas arquitectónicos más acuciantes en la construcción de las ciudades Brasileñas. Esto se debe a el espacio abierto para la reflexión sobre los principios de diseño basados en el uso de formas básicas acordadas en un sistema formal compatible con medios constructivos disponibles, combinados con conceptos espaciales y directrices urbanas capaz de guiar a la ocupación de estos territorios.

Palabras-clave: *diseño de la forma, enseñanza del proyecto, modulación, arquitectura elemental.*

Introdução: 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 possui caráter propedéutico. Isto é, deve possibilitar aos estudantes desenvolver habilidades e conhecimentos básicos que lhes permitirão realizar atividades mais complexas nas etapas subsequentes. No curso de arquitetura da FAU UFRJ, a propedéutica para o projeto se transformou progressivamente nas duas últimas décadas: afastou-

se das práticas historicamente vinculadas à tradição bauhausiana do Estudo da Forma – baseada na criação de composições plásticas de caráter abstrato e na compreensão dos seus efeitos sobre a percepção – e aproximou-se do projeto de arquitetura e urbanismo. Essa inflexão propõe que os estudantes ingressem no exercício do saber-fazer do projeto através do manejo de elementos tipicamente arquitetônicos respondendo a questões pertinentes ao universo dos edifícios e da cidade. Se trata de uma nova agenda pedagógica que ambiciona uma base propedêutica mais claramente alinhada a questões recorrentes na construção das cidades brasileiras, e que se apoia em reflexões no âmbito da teoria, história e crítica da arquitetura.

Este artigo apresentará aspectos desta agenda através da descrição do chamado Exercício de Modulação – concebido em 2012 pela disciplina Concepção da Forma Arquitetônica 2, do segundo semestre da FAU UFRJ¹ – e da explicitação das premissas teóricas e arquitetônicas que sustentam a nova agenda pedagógica. O exercício sintetiza em grande medida os aspectos fundamentais da abordagem de projeto preconizada pela agenda pedagógica da disciplina. Em linhas gerais, se pode dizer que a agenda valoriza uma concepção do projeto focada em aspectos relevantes e transcendentais do programa, do lugar e do sistema construtivo ao mesmo tempo que valoriza a adoção de uma chamada arquitetura “elementar”, fundamentada no sintetismo, na elementaridade visual do objeto e na adoção de um sistema formal que relaciona um número restrito de elementos físicos ou conceituais. Esse sistema formal é marcado pelo uso da estrutura resistente como organizadora do projeto e pela pertinência construtiva da forma arquitetônica. Além de mostrar-se como ajustada ferramenta para o ensino e a reflexão sobre a prática de projeto, esta agenda também alinha-se com problemas arquitetônicos mais prementes na construção das cidades brasileiras, especialmente em suas áreas periféricas, onde é comum que se prescindia do projeto arquitetônico. É relevante apontar que a agenda também vincula-se às investigações do grupo de pesquisa TEMPU – Teoria, Ensino e Metodologia do Projeto Urbano – do qual os autores são integrantes.² O grupo foca, por um lado, no papel do projeto de arquitetura e de seus artefatos, repetidos ou singulares, para a construção da cidade no contexto contemporâneo de urbanização. Além disso, aborda os impactos da implementação recente de projetos de infraestrutura em territórios periféricos das grandes cidades brasileiras e, reconhecendo a urgência em pensar alternativas de expansão e densificação

¹ O exercício foi concebido em 2012 pelo grupo de professores efetivos da disciplina – Ana Amora, Flavia de Faria, Mara Eskinazi e Pedro Engel. A concepção do exercício foi em parte baseada na experiência de Mara Eskinazi 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.

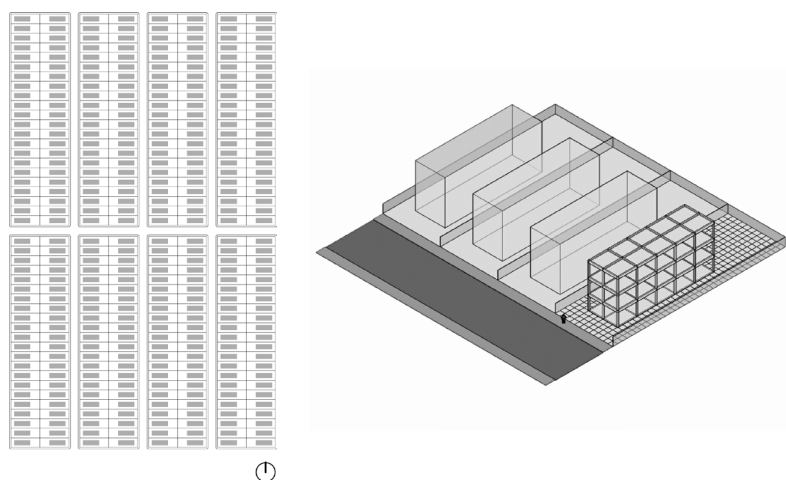
² A agenda do grupo TEMPU, coordenado pelo prof. Guilherme Lassurance e do qual também fazem parte os professores Ana Slade, Mara Eskinazi e Pedro Engel, vincula-se, entre outros, à pesquisa “Infraestrutura e urbanização na periferia das metrópoles: análise comparativa de padrões de ocupação do território”.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

suburbana que antecipem-se ao simples alastramento da ocupação informal, propõe novos padrões de urbanização baseados na chamada "arquitetura elementar" aplicada em modelos compactos de construção habitacional. Cabe mencionar que, além da disciplina Concepção da Forma Arquitetônica II, outros ateliês de projeto da FAU UFRJ também repercutem as discussões e reflexões do grupo de pesquisa, incorporando princípios comuns nas suas abordagens de ensino. Tal alinhamento proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento de agendas pedagógicas comuns, possibilitando o compartilhamento de conceitos, instrumentos, referências arquitetônicas e estratégias de projeto que poderiam ser cultivadas pelos estudantes ao longo de sua formação. É justamente por tratar-se de uma situação potencial, não ainda consolidada, que se faz necessário expor, em trabalhos como este, as premissas e estratégias que orientam o ensino nos diferentes ateliês.

Roteiro: o exercício de modulação na FAU/ UFRJ

O Exercício de Modulação, aplicado no início do semestre da disciplina de Concepção da Forma Arquitetônica II da FAU/ UFRJ, é preparatório para o exercício principal da disciplina – o projeto de uma pequena casa unifamiliar– e consiste no projeto de uma edificação de até três pavimentos, sem programa definido, em lote urbano estreito característico dos subúrbios brasileiros, a partir de uma trama modular (Figuras 01 e 02).³ O objetivo é a elaboração de uma composição arquitetônica a partir da manipulação – essencialmente por meio de modelos físicos e desenhos – de uma estrutura independente formada por pilares, vigas e lajes e dos elementos de fechamento.

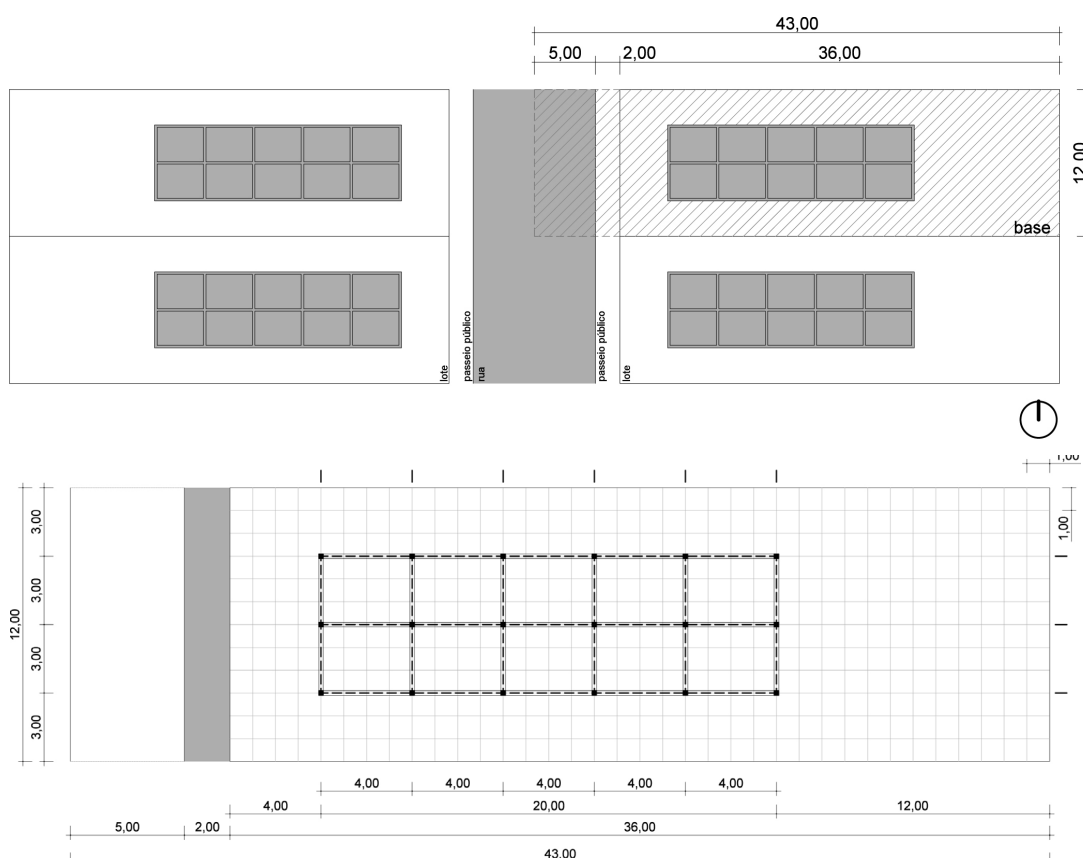
³ No universo da disciplina, o exercício é desenvolvido num curto espaço de tempo, aproximadamente 3 semanas.



Figuras 01 e 02
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.
Desenho: Pedro Engel, 2016.

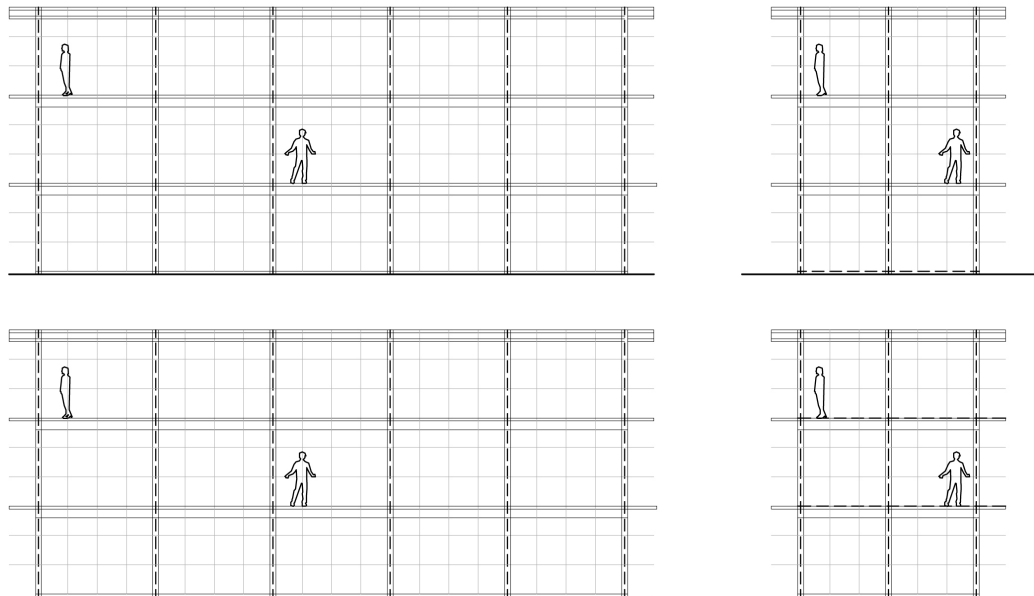
O objetivo é vincular a concepção plástica a um rol de formas recorrentes no universo da construção civil, dotando as composições de uma pertinência construtiva intrínseca. O sistema modular-visual que pauta as operações do projeto é formado por uma grelha modular de 3m x 4m que é coincidente com a estrutura resistente. A grelha, entendida como conjunto de linhas paralelas que se cruzam ortogonalmente no âmbito de uma forma regular, constitui um dos sistemas mais característicos da arquitetura moderna, ainda que 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 Se faz, portanto, uma distinção conceitual entre a estrutura formal do projeto – em que o conjunto das linhas da grelha modular constitui o sistema ordenador – e a estrutura resistente do edifício – onde os pilares, vigas e lajes aparecem como elementos físicos, tendo as linhas da modulação como eixos. Esta distinção facilita a explicitação, para o estudante, de que a presença de um sistema baseado no ordenamento modular oferece critérios ordenadores que orientam a disposição de diferentes partes de um projeto. (Figuras 03 e 04)

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>.



Figuras 03 e 04
Implantação mostrando quatro lotes e o trecho de rua formado pela sua junção lado a lado, e implantação no lote da trama modular tridimensional fornecida como base para o exercício. Sem escala.
Desenho: Pedro Engel, 2016

Os elementos físicos da estrutura resistente não possuem, no âmbito do exercício, definição quanto ao material construtivo. Ainda que se faça menção às estruturas de concreto armado enquanto sistema construtivo característico da expansão urbana das grandes cidades brasileiras, o exercício trata os elementos viga, pilar e laje a partir de características formais recorrentes e reconhecíveis nos edifícios da cidade. Basicamente as vigas possuem seções retangulares e altura de 10% do vão, os pilares possuem seção quadrada de 20x20cm, e as lajes são planos com cerca de 10cm de espessura. Algumas regras definem pré-dimensionamentos para balizar o uso de balanços, eventuais aumentos nos vãos ou supressões de apoios, permitindo ao estudante operar modificações na estrutura com critérios claros. (Figuras 05 e 06



Figuras 05 e 06
Cortes longitudinal e transversal da trama modular tridimensional fornecida como base para o exercício. Sem escala.
Desenho: Pedro Engel, 2016.

Face às limitações comuns dos 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 certos condicionantes de projeto como lugar, programa 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. Assim 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.

Uma vez que não há programa definido, o enunciado do exercício propõe dois temas em que os estudantes devem focar ao exercitar o manejo da forma: "projetando com o vazio" e "fachada como interface". O primeiro diz respeito ao uso da subtração volumétrica como operação prioritária de manipulação plástica, que se dá mediante a criação de espaços como terraços, pilotis, *loggias*, subtrações intermediárias e vazios internos. Estes dispositivos de projeto são apresentados em uma aula introdutória através de imagens de exemplos pertencentes à tradição da arquitetura moderna acompanhadas de uma série de esquemas gráficos que, por sua característica diagramática, possibilitam evidenciar não somente as próprias estratégias de subtração, mas também a estrutura formal adotada no exercício. Além disso, a estratégia de projetar por meio de subtrações permite abordar a ideia de construção do espaço vazio. Este modo aparentemente contraditório de entender a concepção arquitetônica – onde o vazio é, por assim dizer, positivado – é tornado evidente tanto no interior da edificação por meio de espaços de pé-direito duplo, mezaninos e pátios, como no exterior, através da articulação de planos horizontais e verticais e de estruturas vazadas que atuam na conformação do volume vazio. (Figura 07)

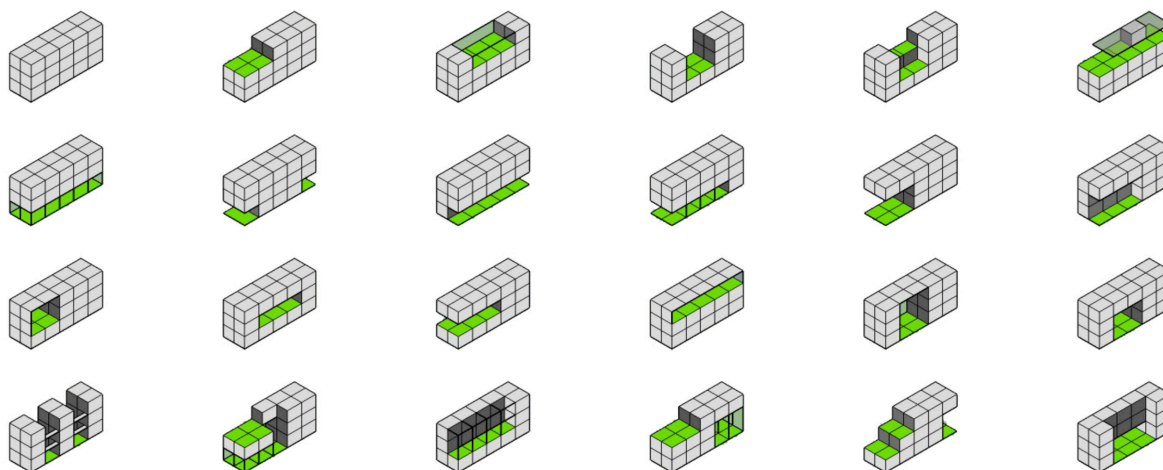


Figura 07
Exemplos de manipulação volumétrica por meio da estratégia de controle da forma "projetando com o vazio".
Desenho: Pedro Engel, 2016

O segundo tema, fachada como interface, relaciona-se com a ideia de composição plástica dos planos de

fechamento do edifício. Ele se baseia no entendimento de que a estrutura resistente e o envelope não são necessariamente coincidentes. Este tema é apresentado em uma aula expositiva que trata da evolução da estrutura independente na arquitetura e da importância do concreto armado na consolidação do sistema formal da arquitetura moderna. Os estudantes iniciantes devem experimentar possibilidades compositivas relacionando estrutura e fechamento de diferentes modos – em mesmo plano, em planos distintos, ou em situações híbridas. Deste modo eles entram em contato com um vocabulário de elementos de arquitetura próprios dos invólucros dos edifícios, como paredes, esquadrias, planos vazados, vãos e aberturas, elementos de proteção solar, varandas, guarda-corpos, balcões, *loggias*, etc. A fachada e seus elementos aparecem em um registro ambivalente: por um lado se trata de um espaço de composição visual onde atuam princípios como ritmo e repetição, sistemas de proporção, expressão de ênfase, como horizontalidade, verticalidade, centralidade, simetria, assimetria, etc.; por outro lado, o envelope é visto como definidor da separação entre interior e exterior, capaz de mediar diferentes aspectos dessa relação, como acesso, vistas, privacidade, iluminação e insolação. As sínteses compositivas concebidas pelos estudantes no âmbito da fachada como interface devem contemplar estes aspectos em resposta às condições contextuais dadas, como veremos adiante.

Aliando esses dois temas como principais “problemas” a serem enfrentados no exercício, busca-se dar continuidade a objetivos presentes na tradição da propedêutica bauhausiana, em especial ao desenvolvimento do controle intelectual sobre a forma através de critérios ordenadores (neste caso a modulação) e ao exercício de habilidades compositivas ligadas à configuração visual da forma e seus efeitos estéticos. Deste modo, o exercício oferece oportunidade para contrapor-se a um problema encontrado no ensino de projeto atualmente: a arbitrariedade que rege as determinações formais e figurativas. Ao apoiar-se em 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 resistente ordenada a partir da grelha modular é utilizada como instrumento para o reconhecimento da ordem formal e para identificação de estratégias e táticas de projeto que lancem mão desses padrões ordenadores; ao mesmo tempo, quando aparece explícita na fachada, a estru-

tura resistente 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. Além disso, as condições propostas pelo exercício 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 e vazios.

O emprego do módulo e da trama modular tridimensional, por sua vez, 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 do modelo), e por fim, repetição de técnicas e processos. (Figuras 08 a 17)

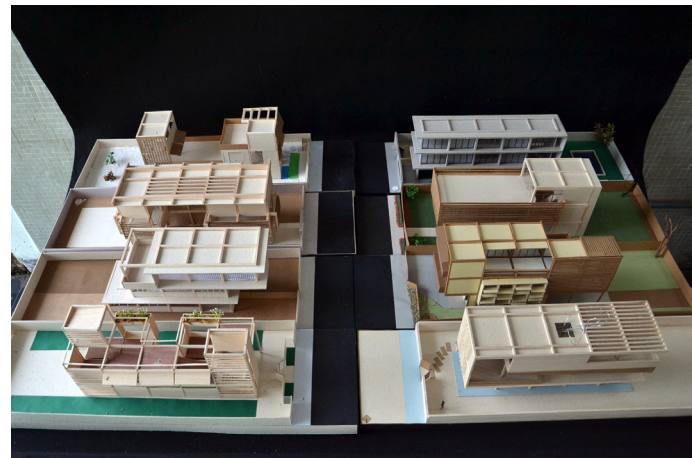
⁵ Mahfuz, Edson. *Reflexões sobre a construção da forma pertinente*. *Arquitextos Vitruvius*, 045.02, ano 04, fevereiro de 2004.

Por fim, cabe menção quanto à definição contextual do exercício. Ao sugerir a criação de trecho de rua a partir da junção lado a lado dos lotes de cada aluno gera-se dados mínimos relativos a uma situação urbana. Ainda que não se trata de um lugar específico na cidade, as condições geradas permitem apresentar elementos típicos do parcelamento de lotes caracte-

⁶ 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. 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" (Le Corbusier. *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 künstlerischen 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).

rístico das expansões urbanas nos subúrbios do Rio de Janeiro e demais cidades brasileiras – rua, passeio público, quadra, lote. Deste modo o exercício 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.⁶ Além disso, tais condições geram forças contextuais às quais os estudantes devem responder ao operarem com as subtrações volumétricas e definição das interfaces na composição da edificação. São condições que geram pressões externas relativas, por exemplo, à privacidade (há sempre vizinhos próximos nas fachadas laterais), à incidência solar e aos acessos desde o espaço público e desde o fundo do lote. Deste modo elas permitem antecipar temas que serão abordados com maior profundidade no segundo exercício da disciplina, onde o projeto estará inserido em um sítio existente.





Figuras 08 a 17
Trabalhos de alunos realizados em 2016-01.
Fotos: Mara Eskinazi, 2016.

Referencias históricas: 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 sua 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 se desdobrado em um tipo de estratégia didática genericamente conhecida como kit de partes.

Nele, Hejduk apresenta uma estrutura com um pavimento de base quadrada formada por uma grelha de pilares, vigas e lajes, 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 atuam 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 18)

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.

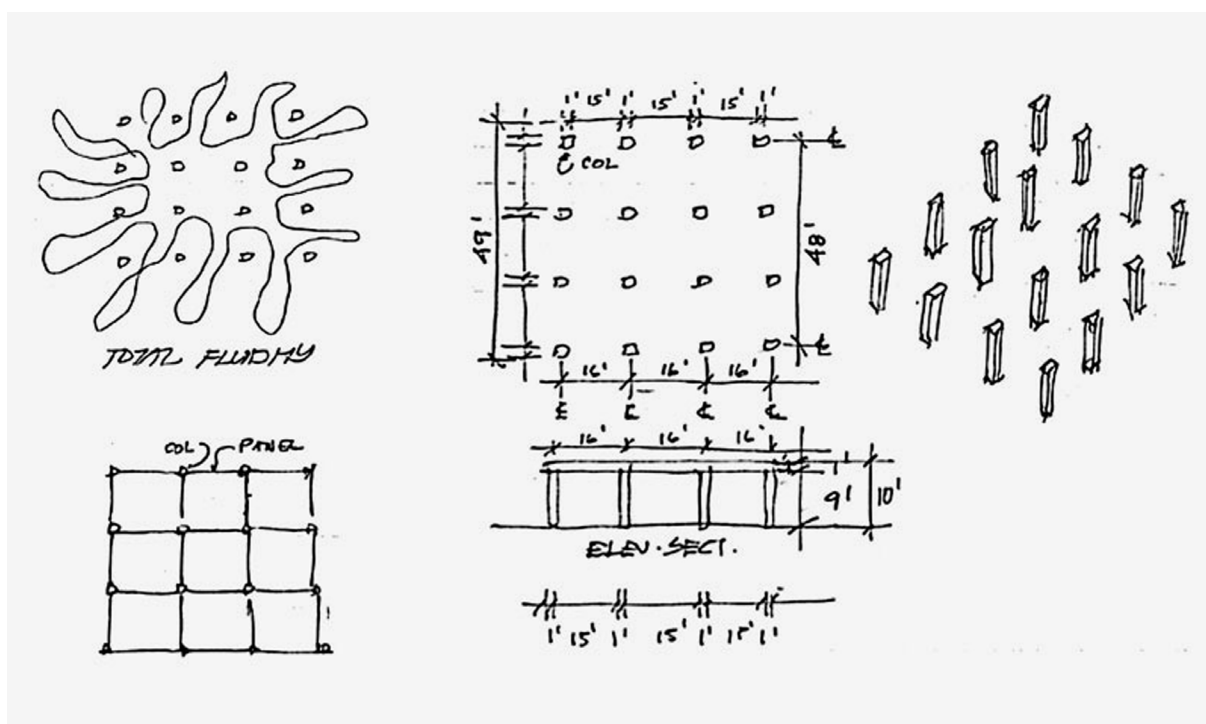
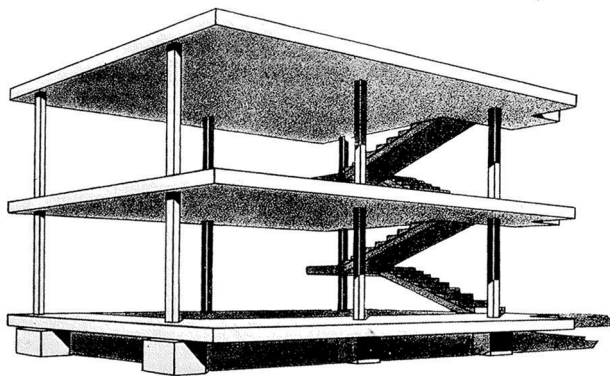


Figura 18
Problema dos nove quadrados.
Fonte: Hejduk, 1985, p: 37-38

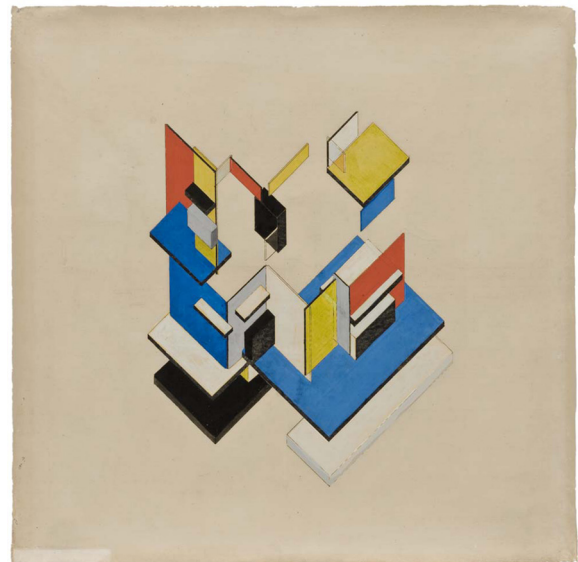
O Dom-inó (do Latim *dooms*, "casa", e uma abreviação de "inovação") é um sistema construtivo constituído por elementos pré-moldados – lajes planas, pilares e fundações em concreto armado – combináveis de diversas formas, aberto a ser subdividido de diferentes maneiras e, conseqüentemente, a qualquer 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

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

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 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. (Figura 19)



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



Figuras 19 e 20
Estrutura Dom-ino e Contra-Construction.
Fonte: Corbusier, 1964, p: 23 e www.moma.org

Já a Contra-Construction, perspectiva axonométrica de Theo van Doesburg e Cornelis van Eesteren foi concebida como 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. (Figura 20)

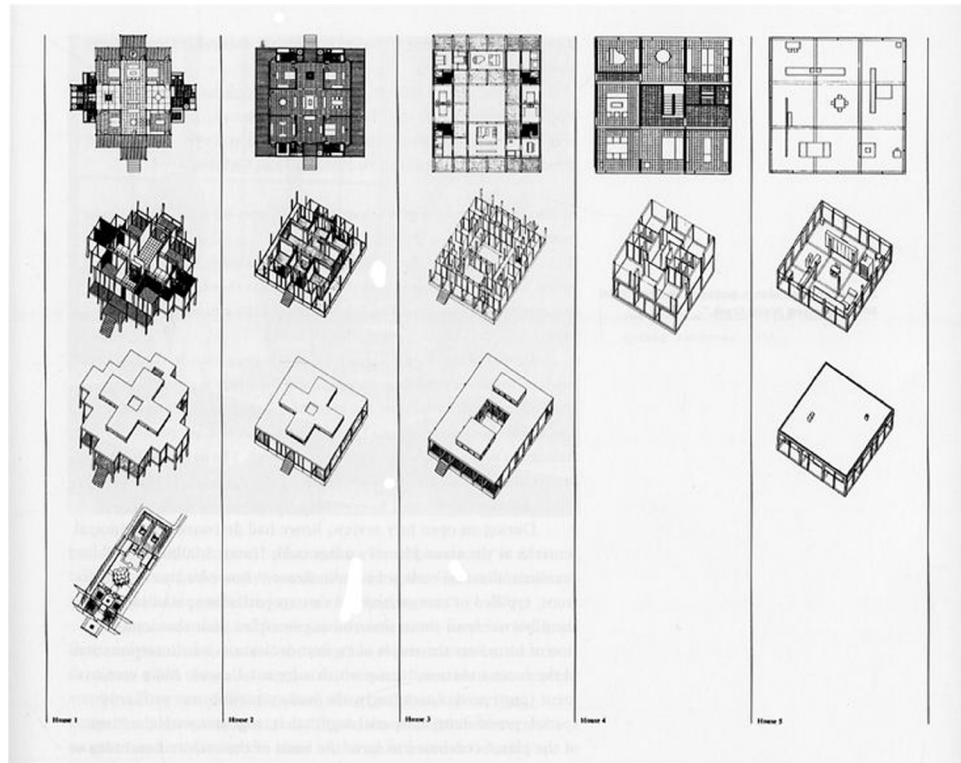
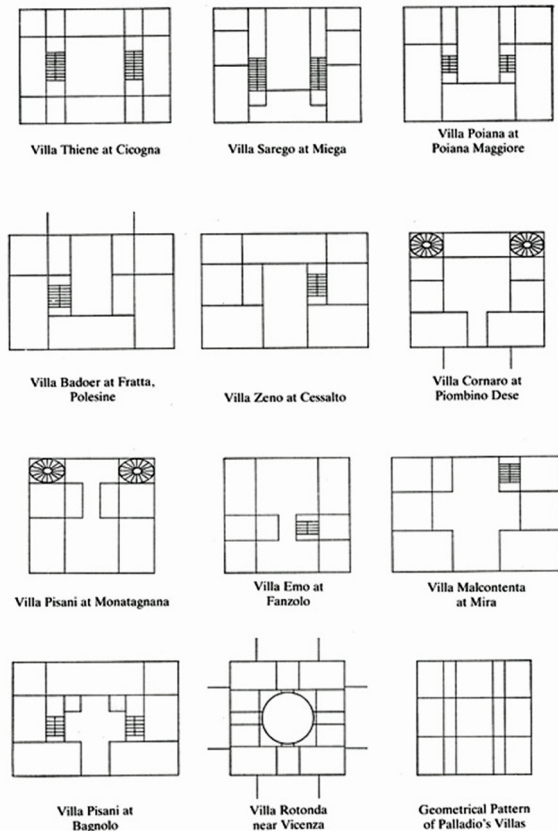
Dominó e Contra-Construction, somados à lógica planimétrica de Rudolph Wittkower que permeia sua análise das 11 vilas de Palladio e do diagrama síntese da que seria a “décima-segunda vila” (Figura 21) forneceram para o problema dos nove-quadrados, e, consequentemente, para o exercício aqui em questão, 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 kits 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

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

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”. (Figura 22) 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 vilas Palladianas.

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



Figuras 21 e 22
 Diagramas de Wittkower para as villas Palladianas, e Texas Houses de Hejduk.
 Fontes: www.smallhouselab.com e Hejduk, 1985, p: 223-233.

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.

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 um posicionamento frente à história da arquitetura. A redução das possibilidades de ação e a 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 conceber arquitetura. Ou seja, os exercícios permitem que os alunos se envolvam com atividades de concepção, ainda que com limitações de recursos para pensar espacialmente e representar graficamente, ao mesmo tempo que estão sendo preparados para o enfrentamento de problemas mais complexos.⁹

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 à 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 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.

¹⁰ Mahfuz, 2004, op. cit.

¹¹ Mahfuz, 2004, op. cit.

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 o ímpeto urbanizador presente no contexto de Chicago e o papel da trama tridimensional como resposta arquitetônica eficaz e economicamente viável para o desenvolvimento desta urbanização.

¹² Rowe, Colin. *Chicago Frame. Em: The mathematics of the ideal villa and other essays*. Cambridge: The MIT Press, 1976, pp. 90.

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

¹³ Rowe, 1976, op. cit., p. 90.

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 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.

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 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.

Considerações finais: o projeto de arquitetura e a construção da cidade

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 resgate 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 experimentação de alternativas formais e arquitetônicas inscritas dentro de um determinado sistema de construção. 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 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 es-

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 coabituação, 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.

trutural 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-ino, 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-ino, 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 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.

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 II, 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 23
Típica ocupação informal em favelas brasileiras. Os edifícios são baseados em sistema construtivo simples de pilares, vigas e lajes de concreto.
Fonte: www.oglobo.globo.com

Referências

- ALMEIDA, Paulo R. *Sobre o ensino do projeto*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PROPAP/ 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; JEANNERET, Pierre. *Oeuvre 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*. Em: Harvard Design Magazine, número 19, 2003.

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

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

ROWE, Colin. *Chicago Frame*. Em: 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*. Em: 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*. Em: 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.

