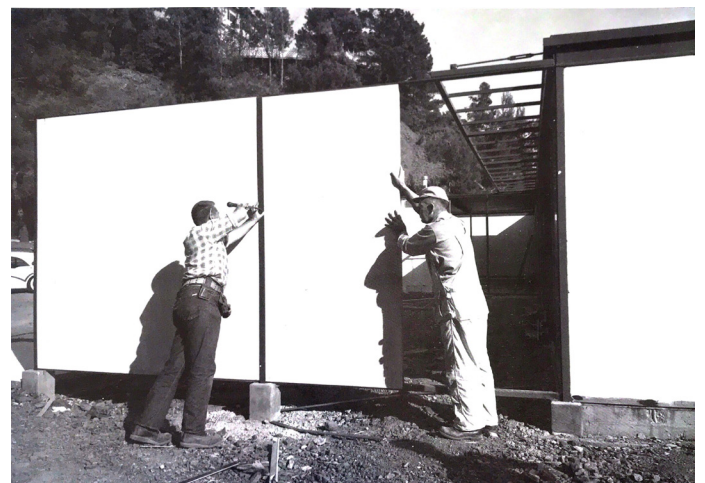
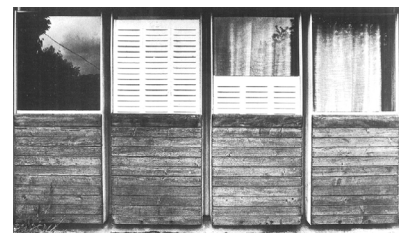
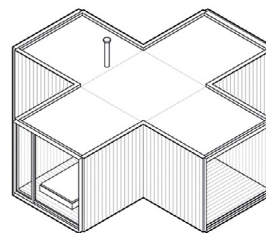
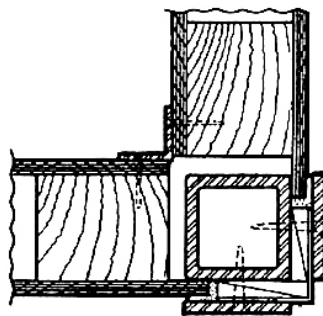
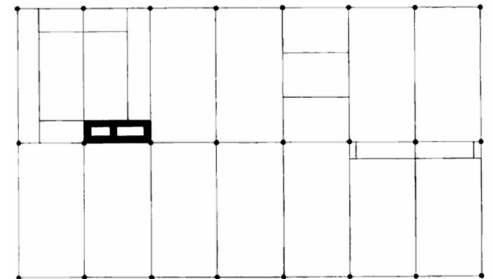
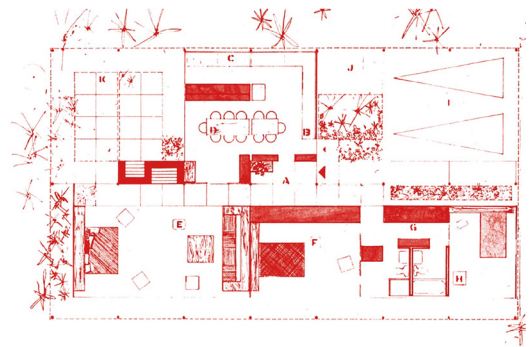
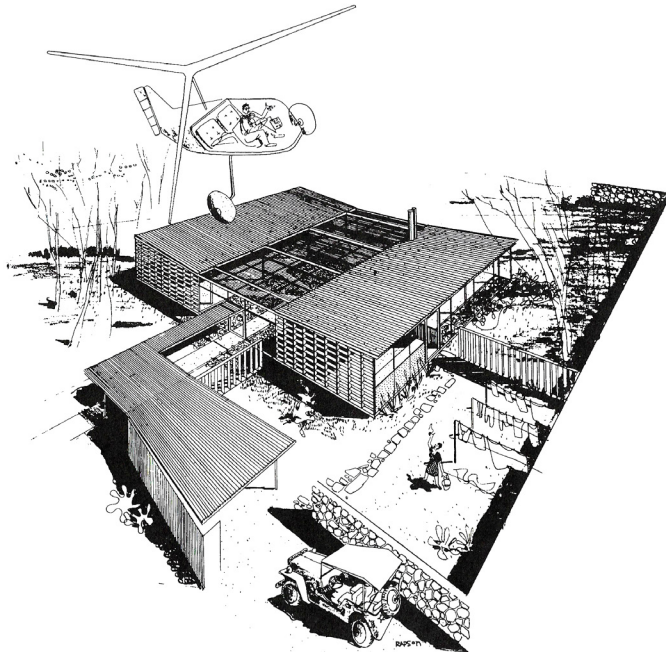




CASAS MODERNAS EM SÉRIE

**PROJETO, FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE CASAS PRÉ-FABRICADAS:
PROUVÉ, RAPSON, EAMES, SORIANO, ELLWOOD & MAPA, CONFORME
TRÊS SISTEMAS DE PRÉ-FABRICAÇÃO** **GABRIEL DE LORENZI**



Gabriel de Lorenzi

CASAS MODERNAS EM SÉRIE

**PROJETO, FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE CASAS PRÉ-FABRICADAS:
PROUVÉ, RAPSON, EAMES, SORIANO, ELLWOOD & MAPA, CONFORME
TRÊS SISTEMAS DE PRÉ-FABRICAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em
Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PROPAR,
como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura.

Área de concentração

Teoria, História e Crítica da Arquitetura

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Marta Silveira Peixoto

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

de Lorenzi, Gabriel Cypriani
Casas modernas em série; projeto, fabricação e
montagem de casas pré-fabricadas: Prouvé, Rapson,
Eames, Soriano, Ellwood & Mapa conforme três sistemas
de pré-fabricação / Gabriel Cypriani de Lorenzi. --
2019.
201 f.
Orientador: Marta Silveira Peixoto.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa
de Pós-Graduação em Arquitetura, Porto Alegre, BR-RS,
2019.

1. arquitetura moderna. 2. pré-fabricação. 3. casa
moderna. 4. construção seca. I. Peixoto, Marta
Silveira, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Roberto e Rosangela, por um apoio incondicional que me fortalece.

Ao meu amor, Joana Almeida, por um companheirismo apaixonado que diariamente anima o meu espírito.

À minha orientadora, Marta Silveira Peixoto, pelos ensinamentos (muitos!), conversas inspiradoras e pela amizade.

Aos professores Cláudia Piantá Costa Cabral, Jose Luiz de Mello Canal e Ruth Verde Zein, por aceitarem julgar este trabalho.

Ao professor Rogério de Castro Oliveira, pela sua participação na banca de qualificação deste trabalho.

À Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por estruturar a minha formação acadêmica.

À CAPES, pelo significativo apoio financeiro.

A tantos queridos amigos e colegas que me ouviram e aconselharam. Obrigado por fazerem parte da minha vida nesses duros anos de aprendizado.

RESUMO

Esta dissertação pretende, através da observação de habitações unifamiliares estabelecidas a partir de componentes pré-fabricados, investigar e relacionar três diferentes *sistemas de pré-fabricação – fechado, aberto e flexibilizado*. A pesquisa baseia-se na análise de dez casas situadas em três diferentes contextos: primeiramente, casas de autoria de Jean Prouvé, na França marcada pela penúria das grandes guerras; depois, de Ralph Rapson, Charles & Ray Eames, Raphael Soriano e Craig Ellwood, na Califórnia do *boom* econômico estadunidense; e, finalmente, do estúdio coletivo Mapa, no Centro-Sul do Brasil contemporâneo.

Essas casas, em geral, são formadas por conjuntos de componentes pré-fabricados leves, montados uns aos outros por meio de processos construtivos atípicos e de rápida execução; em outras palavras, trata-se de *casas pré-fabricadas*. A pesquisa revela o trabalho de arquitetos interessados em romper com métodos construtivos consolidados e mais tradicionais, e interessados no desenvolvimento de sistemas alternativos em que processos construtivos, historicamente realizados nos canteiros de obra, são transferidos – e antecipados – para o ordenado ambiente industrial.

Do princípio do século XX em diante, o tema da fabricação de casas – da casa como um conjunto de componentes pré-fabricados e, possivelmente, da casa como um objeto reprodutível – foi revisitado por arquitetos situados em diferentes contextos, animados pela inovação tecnológica e, logicamente, pelos meios de produção de suas épocas. Nesse sentido, os três contextos elencados pelo presente trabalho formam um panorama que expõe diferentes modos – e motivações – para realizar a fabricação de casas.

ABSTRACT

This dissertation aims, through the observation of single-family dwellings established from prefabricated components, to investigate and relate three different prefabrication systems – *closed*, *open* and *flexible*. The research is based on the analysis of ten houses located in three different contexts: first, houses by Jean Prouvé, in France, marked by the scarcity of the great wars; later, by Ralph Rapson, Charles & Ray Eames, Raphael Soriano and Craig Ellwood, in California, through US's economic boom; and finally, by the collective studio Mapa, in south-central contemporary Brazil.

These houses, generally, are formed of sets of lightweight prefabricated components, assembled together through atypical and fast-running construction processes; in other words, these are *prefabricated houses*. The research reveals the work of architects interested in breaking with more traditional and consolidated building methods, and interested in the development of alternative systems in which construction processes, historically carried out on construction sites, are transferred – and anticipated – to the orderly industrial environment.

From the early twentieth century onwards, the theme of house fabrication – of the house as sets of prefabricated components and, possibly, of the house as a reproducible object – was revisited by architects situated in different contexts, animated by technological innovation and, logically, by the means of production of their times. In this sense, the three contexts listed by this work form a panorama that expose different ways – and motivations – to fabricate houses.

SUMÁRIO

Introdução	13
Precedente	22
Manning Portable Cottage: Produto tipo exportação	23
Série Prouvé: Invenção e Variação em Sistema Fechado	30
Do pesado ferro forjado à leve chapa dobrada em meio as Grandes Guerras	31
Maison Standard Démontable B.C.C.	49
Maison Standard Démontable 6x6	56
Maison Standard 8x8 Type Meudon	65
Maison Prouvé	76
Série Case Study House: Convenção e Variação em Sistema Aberto	88
Announcement: Nova convenção na Era de Ouro do Capitalismo	89
Case Study House #4: Greenbelt House	104
Case Study House #8: Eames House	114
Case Study House 1950	128
Case Study House #18: Fields House	139
Série Minimod: Customização e Variação em Sistema Flexibilizado	152
Consequências da Revolução Digital: Refúgios por meio de módulos plug-in	153
Minimod #1: Protótipo	167
Minimod #2: Catuçaba	172
Considerações Finais	178
Referências	186
Fonte das ilustrações	194

INTRODUÇÃO

Esta dissertação pretende, através da observação de habitações unifamiliares estabelecidas a partir de componentes pré-fabricados, investigar e relacionar três diferentes *sistemas de pré-fabricação – fechado, aberto e flexibilizado*. A pesquisa baseia-se na análise de dez casas situadas em três diferentes contextos: primeiramente, casas de autoria de Jean Prouvé, na França marcada pela penúria das grandes guerras; depois, de Ralph Rapson, Charles & Ray Eames, Raphael Soriano e Craig Ellwood, na Califórnia do *boom* econômico estadunidense; e, finalmente, do estúdio coletivo Mapa, no Centro-Sul do Brasil contemporâneo.

Essas casas, em geral, são formadas por conjuntos de componentes pré-fabricados leves, montados uns aos outros por meio de processos construtivos atípicos e de rápida execução; em outras palavras, trata-se de *casas pré-fabricadas*. A pesquisa revela o trabalho de arquitetos interessados em romper com métodos construtivos consolidados e mais tradicionais, e interessados no desenvolvimento de sistemas alternativos em que processos construtivos, historicamente realizados nos canteiros de obra, são transferidos – e antecipados – para o ordenado ambiente industrial.

O título desse trabalho – *casas modernas em série* – refere-se à interpretação de vanguardas europeias do princípio do século XX, da casa moderna como um objeto reprodutível. Em *maisons en série*, por exemplo, Le Corbusier (1923) é um dos primeiros a propor claramente a ideia de fabricação de casas em série e, ademais, estimulado pelo surgimento das linhas de montagem de Henry Ford, a propor a casa moderna como um bem de consumo popular, como uma espécie de *casa-produto*:

Question d'esprit nouveau:

J'ai 40 ans, pourquoi ne m'achèterais-je une maison; car j'ai besoin de cet outil; une maison comme la Ford que je me suis achetée (ou ma Citroën, puisque je suis coquet).¹ (LE CORBUSIER, 1923, p. 223)

1 Questão do espírito novo: tenho 40 anos, por que eu não me compraria uma casa; pois preciso dessa ferramenta; uma casa como o Ford que eu comprei (ou meu Citroën, visto que sou elegante). (tradução nossa).

Walter Gropius estava igualmente interessado em formular meios de interação entre arquitetura e processos de *produção seriada*. Convencido de que o problema da casa era uma questão de demanda em massa, Gropius acreditava ser economicamente possível viabilizar a fabricação de casas a partir da produção seriada de componentes intercambiáveis. As palavras de Gropius, reveladas por Sigfried Giedion (1954, p. 74), indicam uma possível solução à difícil equação que envolve, simultaneamente, fatores de padronização, de customização e de invenção arquitetônica:

The idea of industrializing house construction can be realized by repetition of the same component parts in every building project. By this means the mass production can be made both profitable for the manufacturer and inexpensive for the customer (...) The possibility of the assembly of these interchangeable parts satisfies the public desire for a home with an individual appearance.²

Do princípio do século XX em diante, o tema da fabricação de casas – da casa como um conjunto de componentes pré-fabricados e, possivelmente, da casa como um objeto reproduzível – foi revisitado por arquitetos situados em diferentes contextos, animados pela inovação tecnológica e, logicamente, pelos meios de produção de suas épocas. Assim, os três contextos elencados pelo presente trabalho formam um panorama que expõe diferentes modos – e motivações – para realizar a fabricação de casas.

Das idealizações do discurso modernista dos anos vinte – que propunha a casa moderna fabricada em massa como um produto popular – à contemporaneidade, em que tecnologias digitais proporcionam novas possibilidades de interação entre arquitetura, produção e customização, este trabalho pretende, de uma maneira mais ampla, investigar algumas das implicações típicas da *casa fabricada* e, ademais, da *casa reproduzível*. Grosso modo, refere-se aqui a alterações na relação entre o arquiteto e o cliente – da casa sob medida, projetada para determinado cliente, em contraponto à casa customizável, que atenderia a múltiplos clientes; passando por alterações ao processo projetual – da casa específica para determinado local em contraponto à casa genérica para lugares indefinidos; e, finalmente, a

² A ideia de industrializar a construção de casas pode ser realizada pela repetição das mesmas partes componentes em qualquer projeto de edificação. Dessa forma, a produção em massa pode ser rentável para os fabricantes e acessível aos clientes (...) A possibilidade de encaixe dessas partes intercambiáveis satisfaz o desejo, do público em geral, de uma casa com uma aparência individual. (tradução nossa).

alterações no processo construtivo – do trabalho artesanal do canteiro de obras em contraponto ao trabalho mecanizado da fábrica.

Home Delivery

A exposição *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling* – sediada no MoMA, em 2008, na cidade de Nova Iorque – reacendeu certa reflexão a respeito do tema da pré-fabricação. Barry Bergdoll, curador da exposição, dirigiu um minucioso trabalho de pesquisa sobre a história da pré-fabricação e coassinou, com Peter Christensen, um livro cujo lançamento acompanhou a referida exibição. Consta, nesse livro, um artigo de Bergdoll – *Home Delivery: Viscidities of a Modernist Dream from Taylorized Serial Production to Digital Customization* – no qual situa-se o tema da pré-fabricação em relação ao Movimento Moderno e, ademais, refere-se aos subtemas aqui em análise. Portanto, a pesquisa de Bergdoll revela-se como um bom ponto de partida para situar esta dissertação e, assim, o presente trabalho será introduzido a partir de seções de *Home Delivery*. Conforme Bergdoll, sobre o tema da pré-fabricação e *Home Delivery*:

(...) it sets out, in anticipation of the sixtieth anniversary of the merger in 1949 of the Museum's Departments of Architecture and of Industrial Design, to redress a historical oversight – a prejudice even – of the Department of Architecture in its near systematic avoidance of the topic of prefabrication, or, more accurately, industrially produced, off-site building, one of the great preoccupations of most of the key protagonists of the modern movement between the world wars and a recurrent topic of innovation, exploration, and sometimes spectacular failure since the mid-twentieth century.³ (BERGDOLL, 2008, p. 9)

Contemporaneamente, verifica-se que a discussão acerca do tema da pré-fabricação foi revigorada, em especial pelo surgimento de novas ferramentas de produção, provenientes da chamada Era Digital:

³ (...) propõe, em antecipação ao sexagésimo aniversário da fusão, em 1949, dos departamentos do museu de Arquitetura e Design Industrial, corrigir um lapso histórico – até mesmo, um preconceito – do Departamento de Arquitetura, em sua quase sistemática evitação do tópico da pré-fabricação ou, mais precisamente, construções industrialmente produzidas, realizadas longe de locais específicos, uma das grandes preocupações da maioria dos principais protagonistas do Movimento Moderno entre as Guerras Mundiais e um tópico recorrente de inovação, exploração e, às vezes, espetacular fracasso desde meados de século XX. (tradução nossa).

*A renewed explosion of interest in prefabrication over the last two decades has developed in multiple forms and constituencies, with the most diverse research resulting in pragmatic solutions based on manufacturing and shipping strategies as well as opening whole new territories of digital innovation that reconstitute the very relation between designing and making. (...) Parallel to this phenomenon is the rapid rise of digital production within the design and construction industry, along with the optimism that both the new efficiencies and the new possibilities for mass customization will provide a radically new generation of off-site fabrication. Here the potential of building fabrication to achieve the level of precision expected of design objects, together with new formal and structural experimentations through digital parametric design can open prefabrication to customization not only for consumer preference, but for climate, as well as site and manufacturing conditions.*⁴ (BERGDOLL, 2008, p. 24)

Bergdoll descreve uma situação contemporânea em que, por meio de inovações tecnológicas, objetos reprodutíveis são francamente personalizáveis, e de fato experimentações recentes com processos industriais automatizados, como as organizadas pelo estúdio MAPA – Minimod, 2013, 2015 e 2018 – comprovam a ocorrência de casos similares à situação aqui descrita por Bergdoll. A atitude experimental de MAPA, portanto, é interessante à pesquisa no sentido de revelar alguns dos desdobramentos contemporâneos do tema da pré-fabricação.

Retrocedendo à metade do século XX, Bergdoll (2008, p. 22) refere-se ao programa californiano Case Study House e destaca, desse contexto, a notória CSH #8 – Eames House, Los Angeles, 1949 – mencionando-a como um exercício de *colagem racional*, realizado pelo casal Charles e Ray Eames,

4 Nas últimas duas décadas, uma renovada explosão de interesse em pré-fabricação se desenvolveu, em múltiplas formas e localidades, com as mais diversas pesquisas resultando tanto em soluções pragmáticas, baseadas em estratégias de fabricação e expedição, quanto na abertura de novos territórios da inovação digital que reconstituem a própria relação entre o projetar e o fazer. (...) Paralelamente a esse fenômeno está a rápida ascensão da produção digital, na indústria de design e construção, junto com o otimismo de que tanto as novas eficiências quanto as novas possibilidades de customização em massa fornecerão uma geração radicalmente nova de pré-fabricação. Aqui o potencial da construção fabricada, para atingir o nível de precisão esperado de objetos de design, juntamente com as novas experimentações formais e estruturais através de design paramétrico digital, pode flexibilizar a customização de pré-fabricados, ajustando-os, não somente às preferências do consumidor, mas também às condições de determinadas localidades e processos de fabricação. (tradução nossa).

por meio de uma seleção a partir de componentes pré-fabricados disponibilizados por fabricantes norte-americanos.

O programa Case Study House foi lançado através de um artigo de John Entenza, editor-chefe da revista vanguardista Arts & Architecture que, de 1945 a 1967, patrocinou diversos projetos residenciais de arquitetos de vanguarda. O relato retrospectivo de David Travers – que a partir de 1963 assumiu o posto de Entenza – revela a importância da revista para o desenvolvimento dos modernos situados na costa oeste estadunidense:

*(...) Arts & Architecture acted like sunshine on West Coast architects who grew and flourished under its rays: Richard Neutra, R.M. Schindler, Harwell Harris, Gregory Ain, Charles Eames, Lloyd Wright, John Lautner, Ed Killingsworth, the carpenters in steel—Raphael Soriano, Craig Ellwood, Pierre Koenig—and in the north Campbell & Wong, William Wurster. The list must end but seems endless. The magazine's Los Angeles headquarters became the center for Southern California architects with a common cause, whose modest, low-cost, modern and remarkably efficient designs laid the foundation of the Case Study House program and reinvented the single family dwelling.*⁵ (WELCOME... 2014, pp. 58-62)

Assim como o casal Eames, outros participantes do programa realizaram, conforme observou Bergdoll, espécies de colagens racionais a partir de seleções de componentes pré-fabricados, disponíveis no mercado em geral. Ralph Rapson, Rafael Soriano e Craig Ellwood foram alguns desses que procuraram encaixar diversos componentes construtivos, uns aos outros, objetivamente. Nesse sentido, as análises das Case Study Houses #4, #8, 1950 e #18, aqui expostas, revelam um tipo de *interação coletiva* entre diversos arquitetos e fabricantes no período de prosperidade e expansão econômica que se seguiu, nos EUA, após o fim da Segunda Guerra Mundial.

5 (...) Arts & Architecture agiu como luz do sol para os arquitetos da costa oeste que cresceram, e floresceram, sob seus raios: Richard Neutra, R.M. Schindler, Harwell Harris, Gregory Ain, Charles Eames, Lloyd Wright, John Lautner, Ed Killingsworth, os carpinteiros em aço – Raphael Soriano, Craig Ellwood, Pierre Koenig – e, no norte, Campbell & Wong, William Wurster. A lista deve terminar, mas parece interminável. A sede da revista, em Los Angeles, tornou-se o centro dos arquitetos do sul da Califórnia com uma causa em comum, cujos projetos – modestos, de baixo custo, modernos e notavelmente eficientes – lançaram as bases do programa Case Study House e reinventaram a moradia unifamiliar. (tradução nossa).

Do entreguerras europeu, Bergdoll (2008, p. 22) destaca as experimentações com *casas desmontáveis* realizadas pelo francês Jean Prouvé – seguidamente referido, por diversas fontes, como *architecte-constructeur*. A análise da biografia de Jean Prouvé, realizada pelo presente trabalho, revela o caso extraordinário de uma pessoa que de ferreiro-artesão tornou-se o proprietário de uma fábrica. Prouvé, nesse sentido, detinha o controle de todos os processos envolvidos na fabricação de suas casas – desde a concepção de modelos, até a fabricação de seus respectivos componentes construtivos:

From the 1930s, when he had developed a small weekend demountable house with Eugène Beaudouin and Marcel Lods out of folded sheet metal, Prouvé had been experimenting with factory-produced temporary shelter. After the war his attention turned to developing a more complex structural system in which the distinction between frame and infill was progressively eroded. From the simple principle of his portique, a piano-tuner shaped upright whose name is reminiscent of the building block of the classical temple, Prouvé introduced a sheet metal design in which the ridge pole of the house provided the basic spatial envelope to which a series of panels provided at once enclosure and rigidity. Conjugated in “Tropicale”, “Coloniale”, and “Metropole” variants, it was a system that could be adapted to vastly different climates, sites, and scales through modular expansions or pavilion-like additions. A model cluster was built at Meudon, near Versailles, sponsored by the innovative French Minister of Reconstruction Eugène Claudius-Petit, who in the same years stood behind Le Corbusier’s development of a heavy prefabricated prototype in the Unité d’Habitation in Marseilles.⁶

6 Desde a década de 1930, quando ele desenvolvera uma pequena casa em chapa metálica dobrada, desmontável, para finais de semana, conjuntamente com Eugène Beaudouin e Marcel Lods, Prouvé estava experimentando com abrigos temporários produzidos em fábrica. Após a guerra, sua atenção voltou-se ao desenvolvimento de um sistema estrutural mais complexo, no qual a distinção entre estrutura e preenchimento foi progressivamente eliminada. A partir do princípio simples de seu pórtico (como um afinador de piano em posição vertical, cujo nome lembra o bloco de construção do templo clássico), Prouvé introduziu um projeto em chapas metálicas no qual a viga de cumeeira da casa fornecia um envelope espacial, básico, ao qual inseria-se uma série de painéis que ofereciam, coincidentemente, vedação e rigidez. Conjugado nas variantes “Tropicale”, “Coloniale” e “Metropole”, era um sistema que podia ser adaptado a climas, locais e escalas vastamente diferentes por meio de expansões modulares ou adições, de tipo pavilhão. Um grupo de modelos foi construído em Meudon, perto de Versalhes, patrocinado pelo inovador Ministro da Reconstrução francês, Eugène Claudius-Petit, que nos mesmos anos apoiou o desenvolvimento de um protótipo de pré-fabricação pesada, de Le Corbusier, na Unité d’Habitation de Marselha. (tradução nossa).

Ao mencionar *his portique*, Bergdoll refere-se ao *Pavillion à portique axial*, um sistema construtivo inovador, desenvolvido por Prouvé em sua fábrica-atelier de Nancy, em 1938. No ano seguinte, Prouvé patentearia esse sistema por meio de um *brevet d’invention*.

Entre 1950 e 1952, o *Pavillion à portique axial* foi utilizado no geralmente denominado *chantier expérimental de Meudon*, uma espécie de ensaio realizado pelos Ateliers Jean Prouvé no contexto do processo de reconstrução da França, àquela altura ainda devastada pela destruição ocorrida durante a guerra. Em Meudon, portanto, Prouvé procura contribuir aos esforços do Ministério da Reconstrução francês, realizando experimentações que tinham em vista a fabricação seriada de casas populares. Conforme aponta Bergdoll, há claras correlações entre o trabalho de Prouvé e o discurso corbusiano dos anos vinte:

(...) the Meudon houses were explicitly made in bulk for low-income transitory residents who, in a forlorn post-war economy, simply needed modest housing. Prouvé welcomed the opportunity, stating, “I am ready to fabricate machine-made houses assembly-line style, as Citroën did as early as 1919 for the automobile industry... With metal, one can build quickly and solidly,” a clear echo of Le Corbusier twenty years earlier. Since his earliest housing prototypes in 1937, Prouvé had always held the idea of an affordable metal house as a personal design goal but had not yet been able to deploy a serial system.⁷ (BERGDOLL, 2008, p. 116)

Retrocedendo ao século XIX, Bergdoll menciona casos precursores de construções preparadas em ordenados ambientes de trabalho – como oficinas – para posterior transporte para terras distantes. Em outros termos, menciona casos precedentes à construção pré-fabricada, realizados no período das explorações coloniais:

Centuries before a theory of prefabrication was developed, parts of buildings were produced in off-site workshops and later in factories. This occurred in the

7 (...) as casas de Meudon foram explicitamente fabricadas em série para residentes transitórios de baixa renda que, em uma economia desvalida do pós-guerra, simplesmente precisavam de habitações modestas. Prouvé deu boas-vindas à oportunidade, afirmando: “Estou pronto para fabricar casas feitas à máquina, no estilo de linha de montagem, como a Citroën fez em 1919 para a indústria automobilística ... Com o metal, é possível construir de forma rápida e sólida”, um claro eco de Le Corbusier de vinte anos antes. Desde seus primeiros protótipos de habitação, de 1937, Prouvé sempre sustentou como uma meta de design a ideia de uma casa acessível, realizada em metal, porém ainda não havia conseguido implantar um sistema serial. (tradução nossa).

*nineteenth century as a largely pragmatic approach to deploying soldiers in distant field operations and rapidly equipping colonies with the rudiments of western comfort – cast iron churches for the whole Christianizing world, wooden houses for Australia and New Zealand, sheet metal houses for the French Caribbean, German, and Belgian houses for the last colonial gains in Africa – or of meeting the housing demands of the fortune seekers in the California gold rush.*⁸
(BERGDOLL, 2008, p. 13)

De tais casos, destaca-se aqui um específico: um tipo de chalé colonial, datado de *circa* 1833, constituído por componentes construtivos padronizados, leves e fáceis de montar. Nomeado como Manning Portable Cottage, o caso foi revelado pelo trabalho de pesquisa de Gilbert Herbert (1972), e mostra um sistema construtivo cujo objetivo era o de facilitar todo o processo que envolvia a fabricação, o empacotamento, o transporte e a montagem dos componentes construtivos do chalé. Herbert (1972, p. 264) atribui certa relevância histórica ao chalé ao considerar que “*with the production of the Manning Cottage, prefabrication becomes an industry*”.⁹

Metodologia

Uma revisão bibliográfica de fontes secundárias (livros, revistas e dissertações) que tratam acerca da pré-fabricação ou, ainda, da produção massificada de casas – na qual inclui-se o conteúdo compilado por Bergdoll e Christensen (2008) – delimitou o tema do presente trabalho. A análise de tal bibliografia embasou a caracterização, aqui realizada, dos três diferentes sistemas de pré-fabricação. Esse levantamento de material bibliográfico fundamentou, ainda, a seleção de casas pré-fabricadas aqui analisadas.

As fontes possuem origem variada; diversos títulos são parte do acervo

⁸ Séculos antes do desenvolvimento de qualquer teoria da pré-fabricação, partes dos edifícios eram produzidas em oficinas – e posteriormente, em fábricas – afastadas de canteiros de obras. Isso ocorreu, no século XIX, como uma abordagem amplamente pragmática tanto para mobilizar soldados em distantes operações quanto para equipar, rapidamente, as colônias com os rudimentos do conforto ocidental – igrejas de ferro fundido para todo o mundo cristianizado, casas de madeira para a Austrália e Nova Zelândia, casas de chapas metálicas para o Caribe francês, casas alemãs e belgas para os últimos ganhos coloniais na África – ou para atender às demandas de habitação dos que procuram fortuna na corrida do ouro na Califórnia. (tradução nossa).

⁹ Com a produção do Manning Cottage, a pré-fabricação torna-se uma indústria (tradução nossa).

pessoal do autor – notadamente, a bibliografia referente a Jean Prouvé; outros títulos são parte do acervo da orientadora dessa dissertação. Boa parte dos livros e revistas consultadas pertencem ao acervo da Biblioteca da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As teses e dissertações referenciadas nessa pesquisa foram localizadas nos repositórios digitais da UFRGS, da UniRitter e da Louisiana State University. Alguns dos artigos consultados foram adquiridos através da Biblioteca Digital JSTOR. Todas as edições da revista *Arts & Architecture*, também aqui referenciadas, estão disponíveis em um repositório digital dedicado exclusivamente à revista. Parte do material de pesquisa referente ao sistema Minimod está disponível no portfólio *online* do estúdio MAPA.

As análises de caso das casas aqui selecionadas são de natureza descritiva e fundamentam-se, sobretudo, no exame de desenhos técnicos, fotografias e textos informativos publicados em fontes diversas (livros, artigos, teses, dissertações). Via de regra, todas as análises de caso são organizadas conforme quatro passos: identificação do problema; identificação do partido arquitetônico; descrição da obra – desde seu todo até seus componentes construtivos; breve posicionamento crítico.

Estrutura

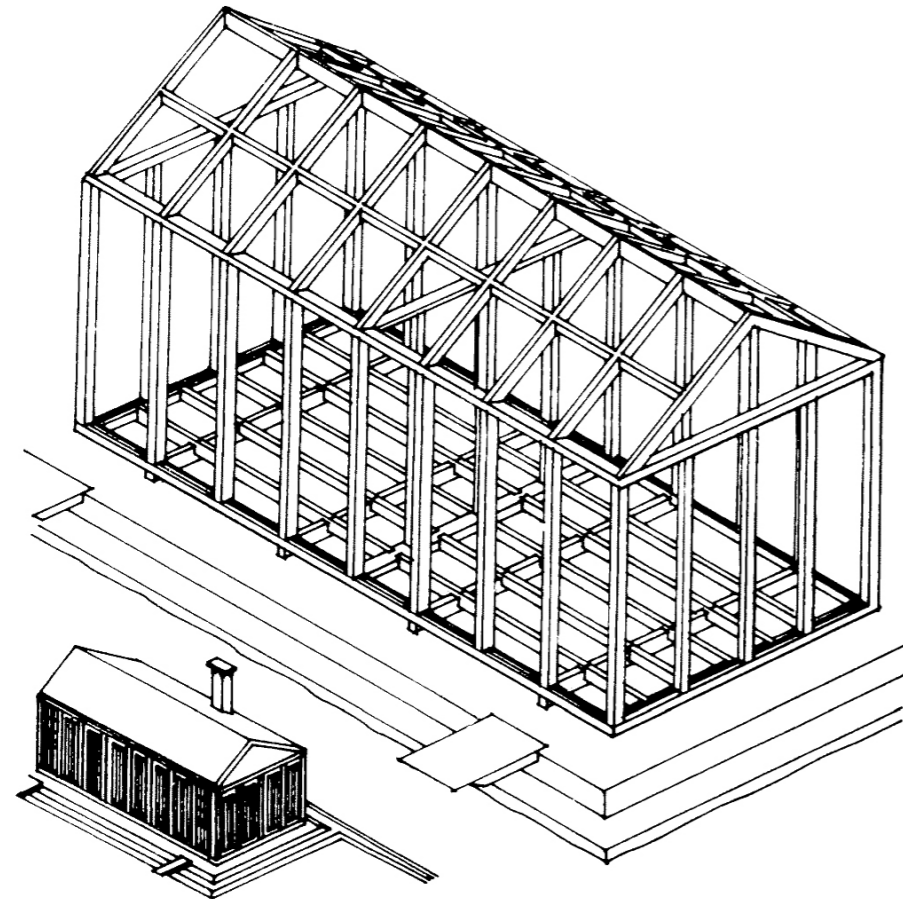
Este trabalho se divide em três partes. A primeira – *Manning Portable Cottage: Produto tipo exportação* – trata a respeito de um antigo sistema construtivo para chalés coloniais que, conforme aqui é demonstrado, revela-se como um precedente significativo ao tema da pré-fabricação residencial.

A segunda parte se subdivide em três séries – *Série Prouvé*, *Série Case Study House*, *Série Minimod* – que apresentam tanto os sistemas de pré-fabricação – *fechado*, *aberto*, *flexibilizado* – quanto análises de caso de dez casas pré-fabricadas. A investigação referente a cada série é introduzida a partir de uma revisão bibliográfica e, posteriormente, é aprofundada por meio de análises de caso.

A terceira parte deste trabalho apresenta certas considerações finais, breves, referentes às vicissitudes da fabricação de casas – das idealizações do discurso modernista dos anos vinte às práticas contemporâneas.

PRECEDENTE

1.01



1.01. H. Manning,
Portable Colonial
Cottage, circa
1833.

Manning Portable Cottage: Produto tipo exportação

As primeiras décadas do século dezenove são relevantes no contexto da expansão colonial britânica. As terras australianas, inicialmente dedicadas ao estabelecimento de colônias penais passaram, gradualmente, a receber colonos livres, o que resultou em um considerável crescimento da população colonial local. O movimento migratório não tardou a ser percebido por alguns carpinteiros britânicos como uma oportunidade de mercado – uma oportunidade de expansão à produção de suas oficinas. Nesse sentido, em um artigo publicado no *Journal of the Society of Architectural Historians*, Gilbert Herbert (1972, p.261) presume um carpinteiro londrino, Henry Manning, como aquele responsável pelo desenvolvimento de um sistema construtivo inovador, cuja engenhosidade renderia praticidade às tarefas de transporte e montagem de um tipo de chalé colonial – Portable Colonial Cottages; conforme anúncio, publicado em uma revista que data de 1837:

*Between 1827 and 1829, a small group of settlers came from Britain to make a new home in West Australia, on the banks of the Swan River. The early pioneering days were hard, and the hastily improvised shelter provided by tents and flimsy huts woefully inadequate. A few of the settlers, however, were more fortunate, or perhaps more farseeing: they had provided themselves with small well-made wooden houses, built in sections in England, and packed especially for export. The designer of the cottages, the father of one of the emigrants, was a carpenter and builder of London by the name of Manning. (...) An account of Manning's "Portable Cottage for the Use of Emigrants and Others" is to be found in Loudon, *An Encyclopaedia of Cottage, Farm and Villa Architecture* (London, 1833), pp. 251-257. It is not quite clear which particular Manning was responsible for the design of the cottage. All advertisements (after 1837) refer to H. Manning, presumably the Henry Manning who, from 1836 to 1872, was listed variously in the Directories as a Carpenter, Builder, Sash maker, etc., at 251 High Holborn.¹⁰*

¹⁰ Entre 1827 e 1829, um pequeno grupo de colonos veio da Grã-Bretanha para fazer das margens do Rio Swan, na Austrália Ocidental, a sua nova casa. Os primeiros dias de pioneirismo foram duros e abrigos improvisados, proporcionados por tendas e cabanas frágeis, eram consideravelmente inadequados. Alguns dos colonos, entretanto, foram mais afortunados ou, talvez, mais prudentes: trouxeram consigo pequenas e bem-feitas casas de madeira, construídas em seções na Inglaterra e embaladas especialmente para a exportação. O designer desses chalés – e pai de um dos emigrantes – era um carpinteiro e construtor londrino, chamado Manning. (...) Um relato do “Chalé Portatil para

Atento às dificuldades enfrentadas pelos colonos, notadamente àquelas decorrentes da escassez de mão de obra especializada nas novas terras britânicas, Manning desenvolveu um sistema construtivo modular, o qual propunha tamanha facilidade à montagem de seus componentes que, conforme Herbert (1972, p. 265), Manning teria chegado ao ponto de afirmar “*whoever can use a common bed-wrench can put this cottage up*”¹¹. Seu Portable Colonial Cottage era inteiramente pré-fabricado em sua oficina londrina, compartimentado, empacotado e transportado às colônias nos porões de embarcações; ainda de acordo com os anúncios de Manning, seu chalé poderia ser montado em uma única jornada de trabalho:

*(...) claimed Manning. “Many persons who took out only tents, suffered severely in both respects; their tents being frequently blown down in the middle of a stormy night, and their goods being thus not only exposed to the weather, but to pilfering. Provided with a cottage of this description, an emigrant might land from a ship in a new country in the morning, and sleep in his own house on shore at night.”*¹² (HERBERT, 1972, p. 261)

A construção pré-fabricada em madeira já havia sido explorada em empreitadas coloniais britânicas anteriores à colonização do continente australiano; há registros que revelam casos semelhantes já nas primeiras décadas do século dezessete (FONYAT, 2013). Herbert (1972), contudo, não vê aspectos inovadores em tais precedentes – os quais requeriam, por exemplo, consideráveis esforços de trabalho *in loco*:

However, wheter hut or mansion, wheter flimsy and temporary, or substantial

o Uso de Emigrantes e Outros”, de Manning, pode ser encontrado na An Encyclopaedia of Cottage, Farm and Villa Architecture de Loudon (London, 1833), pp. 251-257. Não fica bem claro qual Manning foi responsável pelo projeto do chalé. Todos os anúncios (após 1837) referem-se a H. Manning, provavelmente o Henry Manning que, de 1836 a 1872, apareceu listado de diversas formas nos Diretórios como Carpinteiro, Construtor, Fabricante de Janelas, etc., em 251 High Holborn. (tradução nossa).

11 Qualquer um que saiba usar uma chave inglesa comum pode colocar esse chalé de pé. (tradução nossa).

12 (...) afirmou Manning. “Muitas pessoas que levaram apenas tendas sofreram severamente em ambos os aspectos; suas tendas sendo frequentemente derrubadas no meio de uma noite de tempestade e seus bens sendo expostos, não apenas às intempéries, mas também a furtos. De posse de um dos chalés aqui descritos, um emigrante pode desembarcar em um novo país, pela manhã, e dormir em sua própria casa, no litoral, à noite”. (tradução nossa).

PORTABLE COLONIAL COTTAGES.

H MANNING, 251 HIGH HOLBORN, respectfully solicits the attention of intending settlers to the high character his COTTAGES have obtained. Their usefulness and superiority of construction, either as stationary or moveable residences, as regards durability, comfort, and the facility with which they may be taken down, removed, and refixed by the most inexperienced, is now fully ascertained and acknowledged. In evidence of which H. M. refers to the private and published letters of T. B. Hack, Esq., the Rev. C. B. Howard (Colonial Chaplain), Robert Gouger, Esq. (Colonial Secretary), T. B. Strangways, Esq. (Colonial Secretary, *pro tem.*), G. Kingston, Esq. (Colonial Surveyor)—[the three latter gentlemen have each ordered a second Cottage since their experience in the Colony of the first which they took]—to Capt. Hindmarsh (late Governor of South Australia), Capt. Chesser, and numerous other gentlemen in and from the Colony. Also to Capt. J. G. Hall, Worgrave, near Henley-on-Thames, who has there resided, in one of these Cottages, for several years.

See Gouger's ‘South Australia,’ page 71; and Loudon's ‘Encyclopædia of Cottage Architecture,’ pages 251 to 257.

H. M. has lately had the satisfaction to make and ship a Cottage, on a large scale, to South Australia, for the Chief Justice Cooper.

From the well-known superiority of these Cottages over any others hitherto introduced into South Australia, H. M. considers it unnecessary to add more than to state that they pack in a small compass, and may be completely erected in a few hours, with joists, floors, doors, and locks; windows glazed and painted, inside and outside. Price 15*l.* and upwards.

Dressers, Safes, Tables, and every description of economical Colonial Furniture made to pack in each other to save freight.

Letters (of inquiry only) must be post paid.

1.02

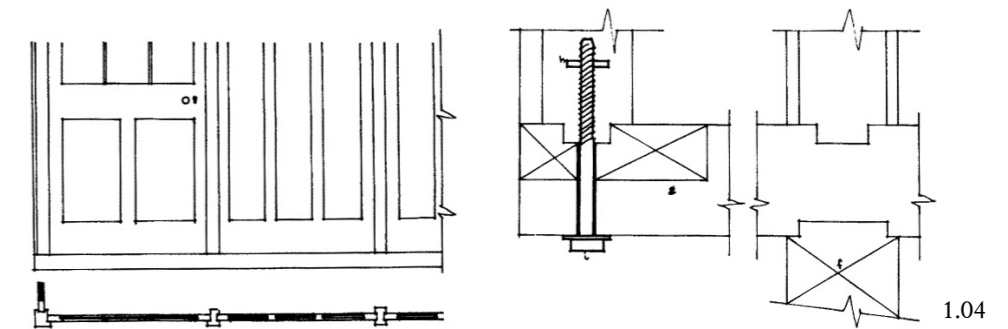
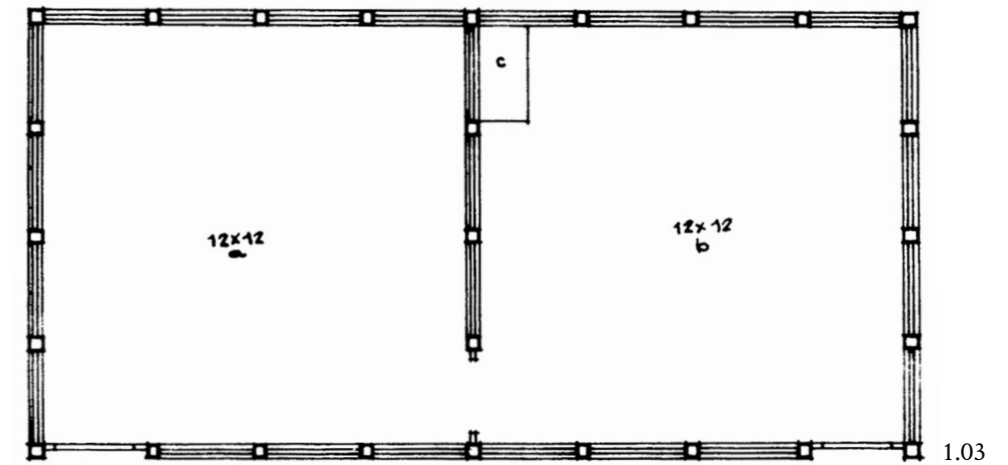
1.02. H. Manning,
Portable Colonial
Cottage, anúncio
na revista *South
Australian Record*,
27 nov. 1837.

and relatively permanent, all these examples are mutations of established building techniques, evoked by the emergent needs of colonialism. With Manning, however these needs stimulate a far more radical change, from the points of view of design, construction, and marketing; with the production of the Manning Cottage, prefabrication becomes an industry.¹³ (HERBERT, 1972, pp. 263-264)

Os componentes de madeira do sistema construtivo de Manning eram fixados uns aos outros por meio de encaixes, os quais tornavam desnecessário o uso de pregos durante todo o processo de montagem do chalé; todavia, alguns desses encaixes precisavam ser aparafusados. No sistema Manning, tampouco era necessário qualquer tipo de corte durante toda sua prática de montagem. Sinteticamente, o chalé era estruturado a partir de uma grelha retangular; ao perímetro dessa, talhos regulares abrigavam o encaixe de pilares, esses, sim, aparafusados à grelha; os pilares do sistema eram providos de ranhuras, que corriam na direção do comprimento desses elementos; às ranhuras, eram encaixados diferentes tipos de painéis, de dimensões padronizadas. Finalmente, tesouras simples eram apoiadas em um tipo de vigamento que, por sua vez, era fixado na extremidade superior dos pilares do chalé (HERBERT, 1972). Decerto, a leveza dos componentes facilitava a confecção de fundações ao pequeno chalé; contudo, considerando as contingências próprias de cada local, é razoável destacar que a execução de fundações poderia solicitar maiores esforços aos colonos *in loco*.

Henry Manning não foi o único carpinteiro a perceber a expansão colonial como uma oportunidade de mercado; registros de anúncios, em revistas reveladas por Gilbert Herbert, demonstram o que pode ser visto como uma concorrência – uma espécie de disputa de mercado entre diferentes modelos do tipo que, à época, passou a ser conhecido como Portable Colonial Cottage. Aqui, alguma consciência industrial já condicionava esse tipo de disputa de mercado colonial. Ademais, parece razoável afirmar que tal consciência condicionou fortemente toda a concepção do chalé de Manning. Essa afirmação pode ser reforçada por meio de uma breve com-

13 No entanto, seja cabana ou seja mansão, frágil e temporária ou resistente e relativamente permanente, todos esses exemplos são modificações a partir de técnicas de construção estabelecidas, evocados pelas necessidades emergentes do colonialismo. Com Manning, no entanto, essas necessidades estimulam mudanças muito mais radicais dos pontos de vista de design, construção e marketing; com a produção do Manning Cottage, a pré-fabricação se torna uma indústria. (tradução nossa).

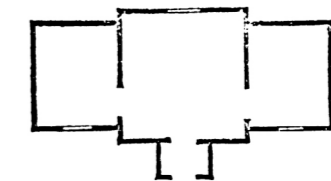


1.03. H. Manning, Portable Colonial Cottage, *circa* 1833, planta baixa.

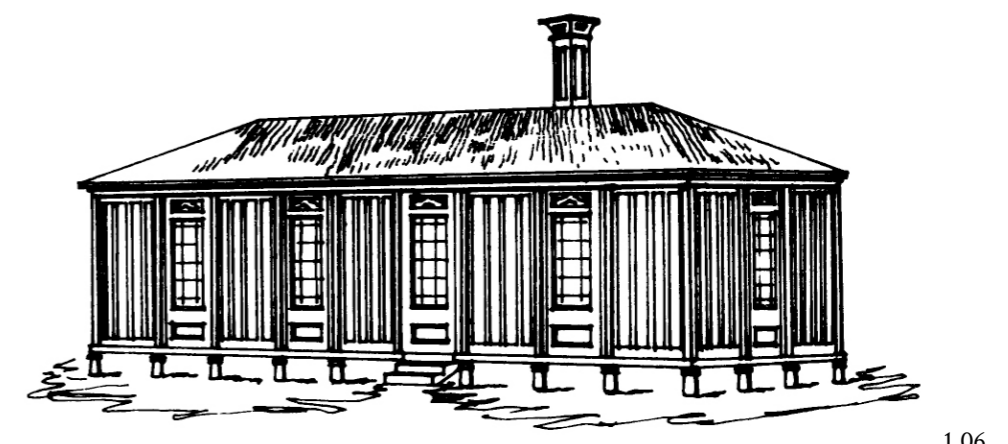
1.04. H. Manning, Portable Colonial Cottage, *circa* 1833, seção da fachada e detalhes de junções.



1.05. Peter Thompson, Emigrants' Houses, 1838, fachada e planta baixa.



1.06. H. Manning, Casa para o capitão Hall, Wargrave, *circa* 1833, perspectiva.



1.06

paração: de um lado, o chalé de Manning, de outro, um modelo de Peter Thompson – então um de seus concorrentes mais expressivos.

A planta baixa do modelo de Thompson (figura 1.05) evidencia sua preocupação no estabelecimento de uma hierarquia. Nesse sentido, sua morfologia apresenta uma antessala e três repartimentos; há uma sala principal e dois aposentos – portanto, é possível identificar funções e graus de privacidade. A solução de Manning não permite tais diferenciações; sua planta baixa, definida por uma modulação mais uniforme, denota uma solução sujeita a graus mais elevados de rigor geométrico; nesse caso, a hierarquia cede à praticidade construtiva, à objetividade. Finalmente, há um grau de abstração mais elevado se comparada a solução de Manning à de Thompson.

Comparar as volumetrias de ambos os modelos apenas reforça o constatado: a solução de cobertura, apresentada pelo modelo de Thompson, traz maior complexidade e, nesse sentido, suas particularidades certamente solicitavam maiores esforços a supostos construtores. Nesse ponto fica claro que o processo de concepção do chalé de Manning é delimitado por um senso objetivo; pretende-se, sobretudo, praticidade construtiva. Assim, Gilbert Herbert sintetiza características do sistema Manning, de modo a correlacioná-lo como precursor a eventos futuros:

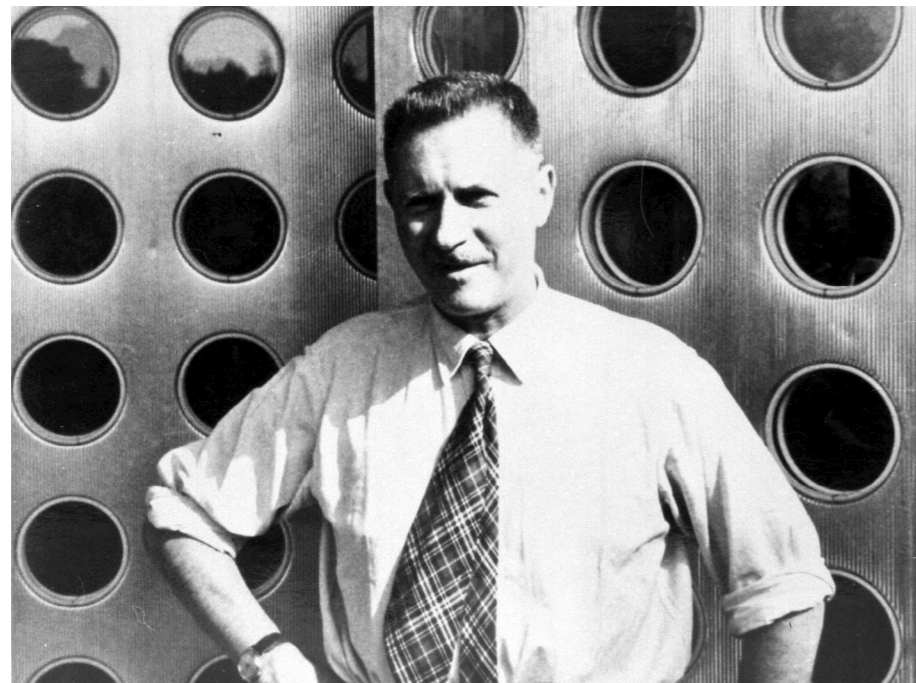
(...) the Manning system foreshadowed the essential concepts of prefabrication, the concepts of dimensional coordination and standardization, "every part of it being made of exactly the same dimensions; that is, all the panels, posts, and plates, being respectively of the same length, breadth and thickness, no mistake or loss of time can occur in putting them together". (...) although it depended upon the traditional British skills of the shipwright and the carpenter, it was adapted to the techniques of large-scale manufacture. (...) The Manning Cottage was the start of a prefabrication industry in which many firms were to participate.¹⁴
(HERBERT, 1972, p. 265)

14 (...) o sistema Manning prenunciou os conceitos essenciais de pré-fabricação: os conceitos de coordenação dimensional e padronização, "cada parte sendo feita exatamente das mesmas dimensões; isto é, visto que todos os painéis, pilaretes e chapas tem, respectivamente, o mesmo comprimento, largura e espessura, nenhum erro ou perda de tempo pode ocorrer em sua montagem. (...) embora aqui se dependesse das tradicionais habilidades de carpintaria britânica, essas foram adaptadas a técnicas de fabricação em larga escala. (...) O Manning Cottage foi o início de uma indústria da pré-fabricação na qual muitas empresas, futuramente, participariam. (tradução nossa).

Finalmente, é interessante observar a alegação de Charles Peterson (1952, apud HERBERT, 1972, p. 274) que, ao estudar pré-fabricados em terras norte-americanas, defende que as soluções de Manning foram literalmente copiadas por um certo John Hall, no desenvolvimento de um modelo de chalé que data de *circa* 1840. Ao que tudo indica, a concorrência pelo mercado de chalés coloniais foi um evento relevante no que diz respeito ao desenvolvimento de sistemas de pré-fabricados em madeira.

SÉRIE PROUVÉ:

2.01



INVENÇÃO & VARIAÇÃO EM SISTEMA FECHADO

2.01. Jean Prouvé em sua casa, em Nancy, à frente das suas famosas *portes à houblots*.

Do pesado ferro forjado à leve chapa dobrada em meio as Grandes Guerras

É como ferreiro-artesão que Jean Prouvé começaria a se destacar no princípio de sua longa carreira. Suas raízes se estabelecem em conformidade com a cultura Art Nouveau de Nancy, sua cidade natal. O pai de Jean, Victor Prouvé – pintor, escultor e gravador – foi um dos diretores da então chamada Escola de Belas Artes de Nancy; escola cujos ensinamentos viriam a influenciar a obra de Jean Prouvé, conforme suas próprias palavras, em entrevista, cedida em 1982:

Eu me lembro do meu pai me dizendo: “Está vendo como o espinho está fixado no caule desta rosa?” E ao fazê-lo, abria a palma da mão, percorrendo o contorno com um dedo: “Olhe, é como o polegar se fixa à mão. Tudo aqui é bem feito, tudo aqui é sólido, são formas de igual resistência, e mesmo assim, flexíveis”. Isso ficou comigo. Se olharem alguns dos móveis que fiz, vão ver em quase tudo um desenho de coisas que se ajustam: os perfis são de igual resistência, quer dizer, mais fortes nos lugares onde trabalham mais. Isso é provavelmente o que me resta da influência da Escola de Nancy. (LAVALOU, 2005, p. 12)

Através de seu pai, Prouvé entra em contato com o ferreiro-artesão Émile Robert, mestre na arte do ferro forjado, cujo atelier se situava nos arredores de Paris. Nesse sentido, por volta de 1917, Prouvé parte de Nancy com destino a Paris buscando aprender o ofício com Émile Robert (O'DAY, 2009; CINQUALBRE, 2016). Conseqüentemente, em seus primeiros anos como aprendiz, Prouvé entra em contato com processos produtivos artesanais – sobretudo com a manipulação do ferro. Conforme veremos à frente, os anos de aprendizagem de Prouvé influenciariam fortemente o decorrer de sua carreira.

Prouvé abre as portas de seu primeiro atelier em 1924 – Jean Prouvé, Ferronnerie d'Art, Serrurerie – em Nancy e, aos poucos, começa a diferenciar seu trabalho de seus colegas ferreiros-artesãos. A tradição Art Nouveau perdia espaço à medida que Prouvé frequentava círculos culturais diferentes dos frequentados pelo seu mestre, Émile Robert. Conforme suas próprias palavras, Prouvé passa a ser influenciado por escritos de Le Corbusier, assim como pelo trabalho de arquitetos associados ao Movimento Moderno:

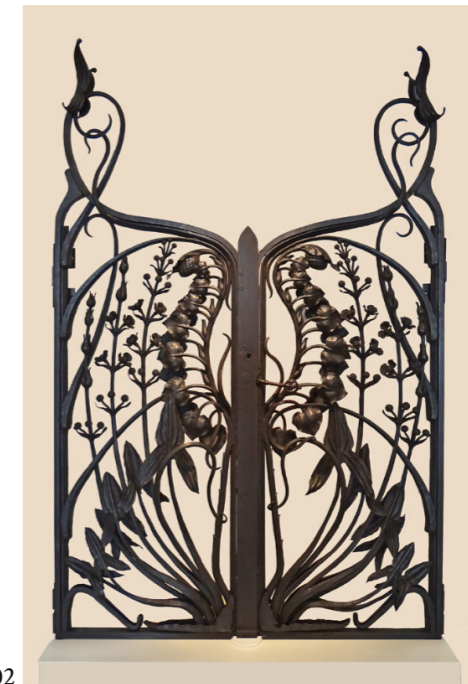
Eu comecei a trabalhar na forja. Colaborava com arquitetos de Nancy. O que eu produzia era diferente dos outros. Mas fazia tudo isto em um círculo fechado. Era um provinciano. Tudo estava acontecendo em Paris. Graças ao desenvolvimento da minha oficina, achei que precisava de encomendas. Através de publicações, de livros, acabei dando com os escritos de Le Corbusier, que me entusiasmaram, e dei com fotografias de realizações dos arquitetos modernos da época, alemães, franceses, internacionais. E fui para Paris, com muito pouco dinheiro no bolso, com a ideia de bater na porta de Le Corbusier, de Mallet-Stevens – naquele momento, eles eram os criadores de vanguarda. (LAVALOU, 2005, p. 13)

As direções antiornamento de seu trabalho encaminham Prouvé a entrar em contato com Robert Mallet-Stevens – arquiteto parisiense, bem estabelecido – que, então, estava trabalhando em uma série de casas burguesas em Paris e arredores. Para a chamada Villa Reinfenberg, *circa* 1927, Mallet-Stevens encomenda a Prouvé uma grelha na qual é possível observar características alinhavadas a estágios mais maduros de sua obra – sobretudo no que se refere à sua leveza. Futuramente, essa sempre seria uma qualidade almejada por Prouvé. Ademais, a ortogonalidade da composição da grelha Reinfenberg evidencia claro afastamento de Prouvé da tradição Art Nouveau.

A busca de Prouvé por novos meios o faz deixar de lado a produção em ferro forjado e, assim como alguns de seus contemporâneos, ele passa a trabalhar com materiais provindos de processos industriais alternativos para a época, como a chapa de aço. Nesse sentido, em 1930, Prouvé participa do que é considerada a primeira exposição da Union des Artistes Modernes (UAM), grupo dissidente da então Société des Artistes Décorateurs sobretudo devido a divergências conceituais. Impulsionado pela força da nova indústria em ascensão, o UAM (cuja lista de membros contava com Charlotte Perriand, Pierre Chareau, Eileen Green, Le Corbusier, entre outros) buscava romper com a tradição. Nesse seguimento, destaca-se aqui um argumento de Olivier Cinqualbre que procura expor o contexto conservador contra o qual se opunha o UAM à época de sua criação:

L'UAM a eu pour ambition de proposer un nouvel art de vivre et n'a eu de cesse de vouloir le faire partager au plus grand nombre. Pensée comme un organe de combat, elle s'est érigée contre les conservatismes ambiants et, contexte oblige, a dû en rabattre et se muer en une communauté sur la défensive! (CINQUALBRE, 2018, p. 2)

1 A UAM teve a ambição de propor uma nova arte de viver e nunca deixou de

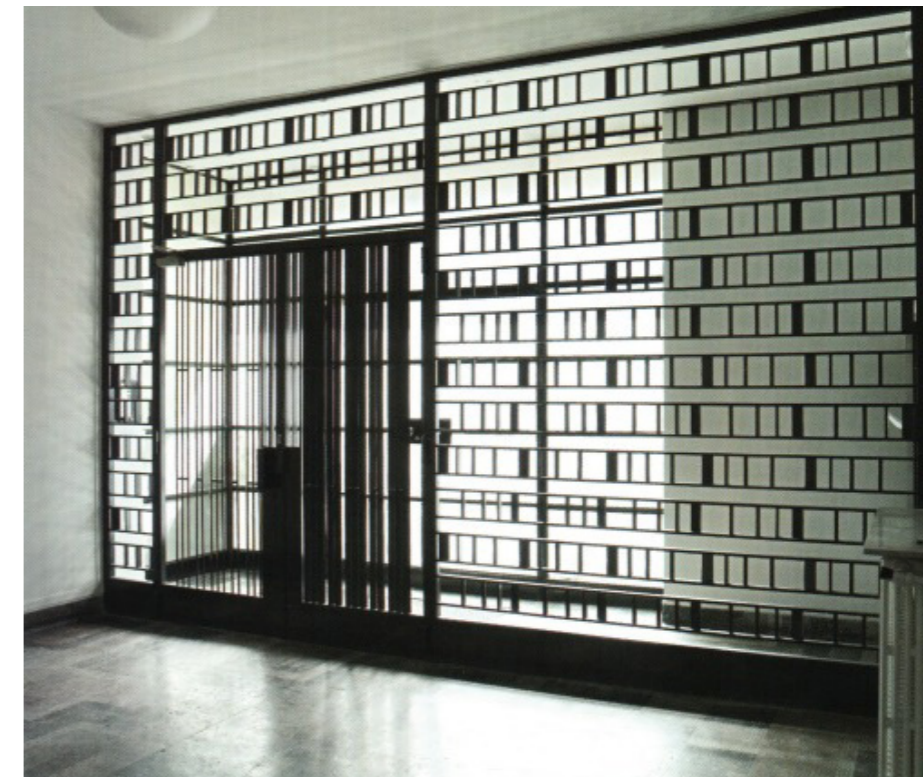


2.02

2.02. Emile Robert, *Calla palustris et sagittaires*, *circa* 1902, realizada a partir de um modelo de Victor Prouvé.

2.03. Jean Prouvé, grelha de acesso para a Villa Reifenberg, projeto de Mallet-Stevens, *circa* 1927.

2.03



No princípio dos anos 1930, Prouvé concebe alguns móveis estruturados em chapas e tubos de aço. Inusitado para a época, esse mobiliário demonstra o alinhamento de Prouvé ao combativo UAM, cujos principais preceitos propunham uma atuação socialmente engajada no sentido da criação e da oferta de produtos a custos reduzidos que, para tanto, deveriam ser concebidos conforme modelos aptos à reprodução em série. Tanto a Chaise inclinable quanto a Chaise N° 4, do princípio dos anos 1930, são bons exemplos disso – leves, fáceis de montar, facilmente replicáveis. Notadamente, a N° 4, estruturada por tubos e chapas de aço dobradas, revestidas por laca branca, cujo assento e encosto se fez em madeira compensada moldada (SULZER, 2000).

As participações de Prouvé em exposições do UAM abriram-lhe portas para que suas ideias fossem expostas tanto ao grande público quanto aos seus colegas. Dentre esses, destaca-se Charlotte Perriand, com quem Prouvé trabalharia conjuntamente em diversos projetos futuros. Nesse ponto, revela-se um relato de Perriand, que reforça alguns dos argumentos aqui assinalados:

Jean Prouvé was a man who knew the production process through and through - he learnt it as a craftsman when he was younger and it was the tool of his trade; he used it with the greatest precision. I once asked him why he used sheet metal rather than metal tube and he said it was much more economic; he could calculate the exact amount of stiffening necessary and provide precisely what was needed. There is an enormous difference between 'designers' who work at a drawing board - in offices or at home - and people like Jean Prouvé. As soon as he had an idea, he would make it a reality. (...) Jean Prouvé was a great friend² (MEADE; ELLIS, 1984, texto digital)

Em 1931, Prouvé, que até então se estabelecera em um pequeno atelier, se

querer compartilhá-la com a maioria. Pensada como órgão de combate, ela foi erguida contra as esferas conservadoras e, devido ao contexto, transformou-se em uma comunidade na defensiva. (tradução nossa).

2 Jean Prouvé era um homem que conhecia o processo de produção do início ao fim – ele aprendera como artesão, quando mais jovem, e foi a ferramenta de seu ofício; ele a usou com grande precisão. Certa vez perguntei-lhe por que usava chapas em vez de tubos de metal e ele disse que era muito mais econômico; que ele podia calcular a quantidade exata e necessária de endurecimento para fornecer precisamente o que era necessário. Há uma enorme diferença entre “designers” que trabalham em uma prancheta – em escritórios ou em casa – e pessoas como Jean Prouvé. Assim que ele tivesse uma ideia, ele a tornaria realidade. (...) Jean Prouvé era um grande amigo (tradução nossa).

2.04. Jean Prouvé, Chaise Inclinable, 1929-1930, estrutura em chapa de aço laqueada, assento e espaldar em tela.



2.04

2.05. Jean Prouvé, Chaise N° 4, 1934, estrutura em chapa de aço laqueada, assento e espaldar em madeira compensada moldada.



2.05

2.06. Estande de Jean Prouvé apresentado no primeiro salão do UAM, Paris, 11 de junho a 14 de julho, 1930.



2.06

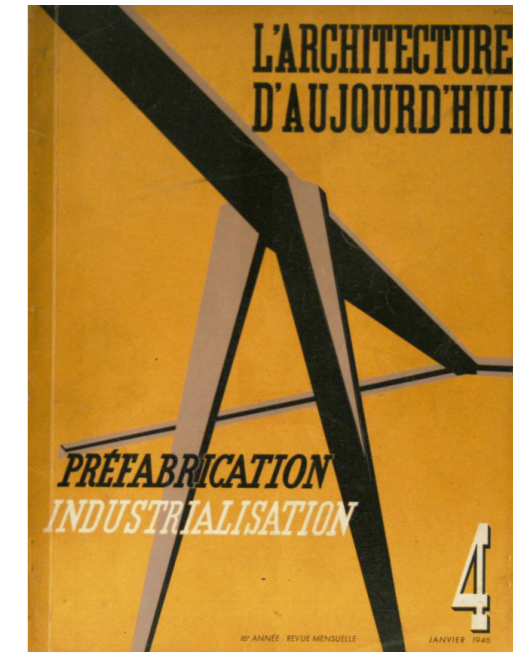
equiparia de uma nova máquina de dobrar aço em um novo e mais espaçoso endereço em Nancy, onde novos contratados aumentariam sua lista de funcionários (MORENO, 2016). Desse restabelecimento em diante, assinaturas como *Ferronier* deixariam de ser usadas; a fabricação passaria a ser marcada pelo nome Ateliers Jean Prouvé. Do contexto de tal período – de certa forma uma transição à produção industrial – destaca-se, do conjunto de elementos fabricados pelos Ateliers, linhas de mobiliário variado, cujos elementos estruturais se fabricavam em aço – camas, armários, cadeiras e mesas escolares. Os móveis são notáveis pelo seu caráter pragmático, depurado, de aspecto inovador para o período em questão; efetivamente, esse caráter distintivo muito se deve à técnica de fabricação neles aplicada – a dobra de chapas de aço. Ademais, visto que os móveis eram concebidos e fabricados em série, inteiramente dentro dos Ateliers Jean Prouvé, é razoável considerar tal experiência como uma fase preparatória a estudos futuros, de maior escala. Nesse sentido, o tema do mobiliário proporcionou experiências de trabalho com objetos de menores custos para, em um segundo momento, fundamentar processos mais complexos e custosos em escala residencial.

Para Norman Foster (2011), na análise da obra de Prouvé seguidamente são percebidas semelhanças morfológicas entre componentes estruturais de objetos de escalas muito diferentes. Nesse sentido, em sua obra é comum que se verifiquem os mesmos critérios aplicados tanto na concepção estrutural de uma mesa quanto na de um prédio. Para Foster (2011), ainda, Prouvé fundamentava a concepção de seu mobiliário a partir de um entendimento das capacidades dos materiais que o constitui; e ademais parece razoável considerar que tal fundamentação o guiava, igualmente, na concepção de sua arquitetura. Nesse sentido, a larga experiência de Prouvé com o metal torna-lhe apto a submeter tal material a condições de máxima performance estrutural; dobrado e, conseqüentemente, enrijecido, o metal expressa aquela que seria uma premissa em sua obra: obter-se um máximo de efeito com uma mínima quantidade de material:

He disapproved of the tubular-steel furniture produced by the Bauhaus – particularly Marcel Breuer's Wassily chair – because it did not express the structural forces flowing through it. In contrast, Prouvé's furniture is based on profound knowledge of materials and their capabilities, and an instinctive understanding

2.07. L'architecture d'Aujourd'hui, capa, janeiro de 1946. O pórtico de Jean Prouvé como emblema da pré-fabricação e da industrialização.

2.08. Jean Prouvé, Mesa Compasso, 1953, justaposta a componentes do Edifício da Previdência Social de Le Mans, 1953.



2.07



2.08

of how they might be shaped to create expressive forms.³ (FOSTER, 2011, p. 115)

Ainda que se possa somente especular sobre o grau de influência da Bauhaus de Marcel Breuer em Jean Prouvé, é possível se ter certeza quanto à fascinação do francês pelo automóvel, pelo avião, pela indústria. Assim, seguramente, sua arquitetura é fortemente influenciada por processos de fabricação que a indústria estava então desenvolvendo. Os estudos de Prouvé com processos em aço dobrado, por exemplo, seguem os mesmos moldes da fábrica de automóveis Citroën que, a partir de 1935, passara a desenvolver o TPV – Toute Petite Voiture; projeto que viria a gerar o automóvel Citroën 2 CV. A chapa de aço, quando dobrada, ainda que com pouca espessura, rende uma superfície altamente resistente; portanto, configura-se assim um processo de fabricação que gera tanto economia de material quanto melhora de desempenho estrutural. Um processo ideal para o Citroën 2 CV – compacto, leve e econômico, destinado à classe trabalhadora – e ideal, da mesma forma, como método de fabricação a Jean Prouvé.

As figuras 2.09, 2.10 e 2.11 evidenciam tais correlações. As duas primeiras ilustram notas e croquis que foram esboçados a partir de aulas assistidas por Jean François Archieri e Jean Pierre Levasseur. Ambos foram alunos de Prouvé, que foi professor no Conservatoire National des Arts et Métiers (C.N.A.M.), em Paris, de 1957 a 1970. Archieri e Levasseur, conjuntamente, organizaram um livro que recapitula alguns dos ensinamentos de Jean Prouvé. Na figura 2.10, lê-se:

Observer tout ce qui se fabrique en grande série; pince multi-prise – forme très Jolie; la 2 CV – la regarder beaucoup pour voir qu'elle est belle et beaucoup plus belle que d'autres voitures.⁴ (ARCHIERI; LEVASSEUR, 1990, p. 80)

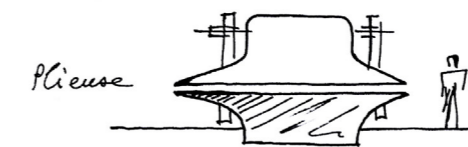
3 Ele desaprovava o mobiliário de aço tubular produzido pela Bauhaus – particularmente, a Cadeira Wassily de Marcel Breuer – pois esses móveis não expressavam as forças estruturais fluindo através deles. Por outro lado, o mobiliário de Prouvé é baseado em um conhecimento profundo dos materiais e de suas capacidades, e em um entendimento instintivo de como eles podem ser moldados para criar formas expressivas. (tradução nossa).

4 Observar tudo o que se fabrica em grande série; alicate de pinça – forma muito bonita; Citroën 2 CV – observá-lo muito para ver que ele é belo, e muito mais belo que outros carros. (tradução nossa).

PANNEAU- FAÇADE

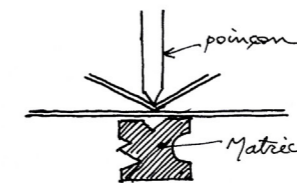
Façonnage de la tôle.

Pliage du métal

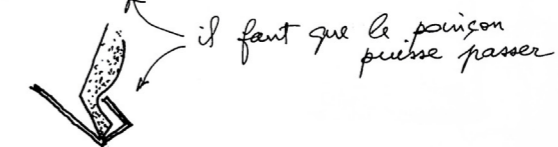


Pliuse

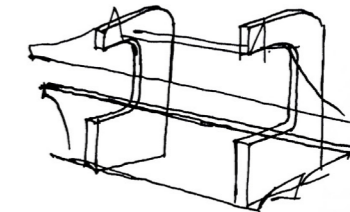
la presse plieuse ne donne pas d'arrondis convenables



1^{er} pli Nécessité d'une grande habileté de l'ouvrier
2^{ème} pli ← Servitude de la machine



le 19 janvier 62
Nous allons parler un peu plus métier.
Celui du métal c'est celui que je connais le mieux c'est plus facile



2.09

2.09. Archieri e Levasseur, *Façonnage de la tôle*, Cours du C.N.A.M. 1957-1970, esboços a partir de aulas ministradas por Jean Prouvé.

2.10. Archieri e Levasseur, *Observer ce qui se fabrique en série*, Cours du C.N.A.M. 1957-1970, esboços a partir de aulas ministradas por Jean Prouvé.

2.11. Jean Prouvé, croqui do automóvel Citroën 2 CV.

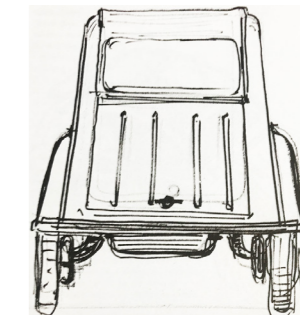
2.10

OBSERVER CE QUI SE FABRIQUE EN SERIE.

Observer tout ce qui se fabrique en grande série le 5 janvier 1962. Voir B.H.V. → Pince multi-prise. Forme très jolie.

la 2 CV
la regarder beaucoup pour voir qu'elle est belle et beaucoup plus belle que d'autres voitures

2.11



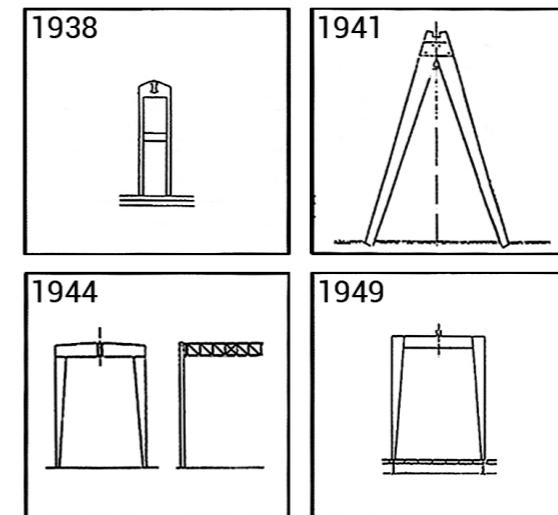
Aparentemente, para Prouvé, a beleza da forma de um objeto qualquer está relacionada ao processo de fabricação do qual tal objeto provém. Portanto, é razoável que ele veja no *serialmente fabricado* alicate de pinça, uma inspiração, um modelo imaginativo. Ademais, o alicate de pinça apresenta grande semelhança morfológica ao principal elemento estrutural – o apoio central – do sistema construtivo porticado que Prouvé veio a desenvolver em 1938, sobre o qual nos debruçaremos mais adiante. Finalmente, em seu livro, Archieri e Levasseur (1990, p. 80) revelam escritos de Jean Prouvé – que foram construídos a partir de um documento apresentado no âmbito do CIAM de 1953 – onde se associa a lógica industrial da fabricação seriada ao tema da casa. O extrato deixa evidente a intenção de Prouvé em realizar a casa como um *bem de consumo* fabricado em grande série; dessa forma, estandardizada e replicada aos milhares, Prouvé acreditava ser possível elevar a qualidade da casa popular:

La production industrielle a inventé les objets du quotidien pour en faire des biens de grande consommation en renouvelant notre mode de vie, les produits fabriqués en grande série (appareils ménagers, voitures, outillage) révèlent des qualités fonctionnelles et esthétiques. L'habitation n'a pas été touchée par ce mouvement, il en résulte donc un déphasage (pénurie, mauvaise qualité et laideur des réalisations) entre habitat et objets quotidiens.⁵

Em 1936, o conselho de administração dos Ateliers Jean Prouvé aprova a compra de uma nova máquina para dobra de metal, cuja envergadura máxima operacional alcançava significativos 4 metros; essa nova máquina permitiria maior autonomia e capacidade produtiva aos Ateliers. Dentre diversos trabalhos com os quais os Ateliers estavam envolvidos a essa altura, quanto ao *tema da casa* destaca-se o já mencionado sistema construtivo porticado, de 1938, concebido para um concurso organizado pelo então Ministère de l'Air francês. Inicialmente criado como um pavilhão genérico – *Pavillon à portique axial* –, o sistema foi patenteado no ano seguinte, em 1939, e intitulado *Construction à ossature métallique démontable* (COLEY, 2015).

É razoável ponderar o *Pavillon à portique axial* como algo situado em um

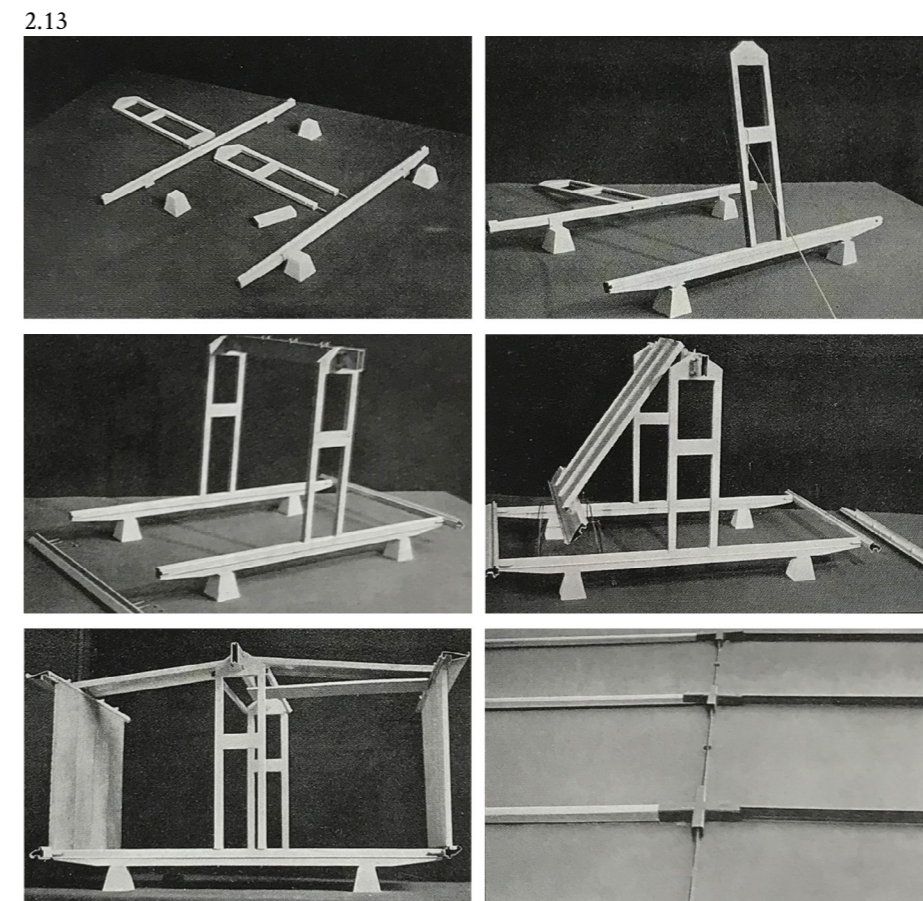
⁵ A produção industrial inventou objetos do cotidiano para produzir bens de consumo, renovando nosso modo de vida; os produtos fabricados em grande série (eletrodomésticos, carros, ferramentas) revelam qualidades funcionais e estéticas. A habitação não foi tocada por esse movimento e, portanto, o resultado é uma defasagem (penúria, baixa qualidade e feiura nas realizações) entre o habitat e os objetos do cotidiano. (tradução nossa).



2.12

2.12. Peter Sulzer, Stuttgart, 1989-1990, Catalogação esquemática do princípio *portiques*, de Jean Prouvé. A figura apresenta um pequeno extrato da catalogação

2.13. Jean Prouvé, Pavillon à portique axial, 1938, maquete de demonstração.



2.13

ponto intermediário entre a indústria e o artesanato, visto que seu sistema construtivo é constituído por um conjunto de componentes pré-fabricados extraordinários – personalizados conforme os métodos de fabricação desenvolvidos pelos Ateliers Jean Prouvé. Tais características peculiares qualificam o *Pavillion* como algo *inventado* no sentido de ser uma criação inovadora, inusual ou, ainda, o oposto daquilo que se diz convencional. Para os Ateliers Jean Prouvé, esse sistema construtivo se tornou o ponto de partida para a criação de uma série de *variações* de pequenas casas pré-fabricadas – as chamadas *Maison Standard*; três dessas casas serão analisadas detalhadamente nos capítulos seguintes deste trabalho. Considerando que tais variações são majoritariamente concebidas, patenteadas e fabricadas em série, nos pavilhões dos Ateliers Jean Prouvé, torna-se razoável catalogar esse sistema como *pré-fabricado de ciclo fechado*, conforme a seguinte definição delineada por Mariana Fonyat:

O sistema Pré-fabricado de Ciclo Fechado é caracterizado por uma organização que reúne etapas desde o projeto até os últimos detalhes, isto é, a fabricação, o transporte e a montagem. Um único fabricante ou grupo de empresas coligadas produz todos os elementos, executa o produto final, o edifício completo, com seus próprios meios. (FONYAT, 2013, p. 93)

As palavras de Prouvé registradas na entrevista de 1982 demonstram que, para o arquiteto francês, a execução de suas concepções depende de uma suposta conexão harmoniosa entre criação e fabricação; uma condição indispensável, na sua visão, para a realização de uma arquitetura de qualidade exemplar. Logo, para ele, o sistema de pré-fabricação em ciclo fechado revela-se ideal:

Recentemente, um comerciante de Paris redescobriu meus móveis e quer reeditá-los. Há um ano estamos tentando produzir uma cadeira, mas não conseguimos porque é preciso encomendar os pés numa oficina e as cavilhas em outra. Não vamos fazer a cadeira, não é possível. Seja para uma cadeira ou para um edifício com trezentos metros de altura, não é possível realizar um belo objeto economicamente viável e uma boa arquitetura a não ser que reunamos os homens. É necessário que haja uma harmonia de pensamento entre quem executa e quem concebe. (LAVALOU, 2005, p. 27)

Conforme apontado por Catherine Coley (2015), por volta de 1990, dois

alunos da Universidade de Stuttgart – coordenados por Peter Sulzer – realizaram uma catalogação da longa série de variações originadas a partir do precursor *Pavillion à portique axial*; os pórticos, elementos essenciais a todas as variações do sistema, são, portanto, os destacados na referida catalogação. Cada uma dessas variações apresenta modificações particulares em relação ao sistema original de 1938. A figura 2.12 mostra um recorte do conteúdo catalogado; apresenta-se, dessa forma, as variações do sistema às quais esse trabalho se dedica, identificadas conforme Coley (2015, p. 14):

*Concours pour le ministère de l'Air 1938 et brevet 1939 / (...) Maison BCC, portique en bois à Saint-Auban 1941 / (...) Maison des sinistrés MRU, portique en tôle d'acier 1944 / (...) Maisons de Meudon, portique en tôle d'acier 1949*⁶

Ainda que sutis, percebe-se que cada variação de casa usinada traz modificações ao sistema; personalizações geradas por motivos variados que serão detalhadas nas análises de caso à frente. Grosso modo: aperfeiçoamento à praticidade construtiva do sistema, procura por acréscimo de eficiência devido à escassez de material, adequação às condições de determinado programa. Nesse sentido, no contexto da obra de Prouvé, cada casa usinada encaminhava a uma série de estudos de projeto, em que se buscava a melhor variação-solução para cada problema então em pauta – sendo cada solução, sempre análoga à concepção original de 1938.

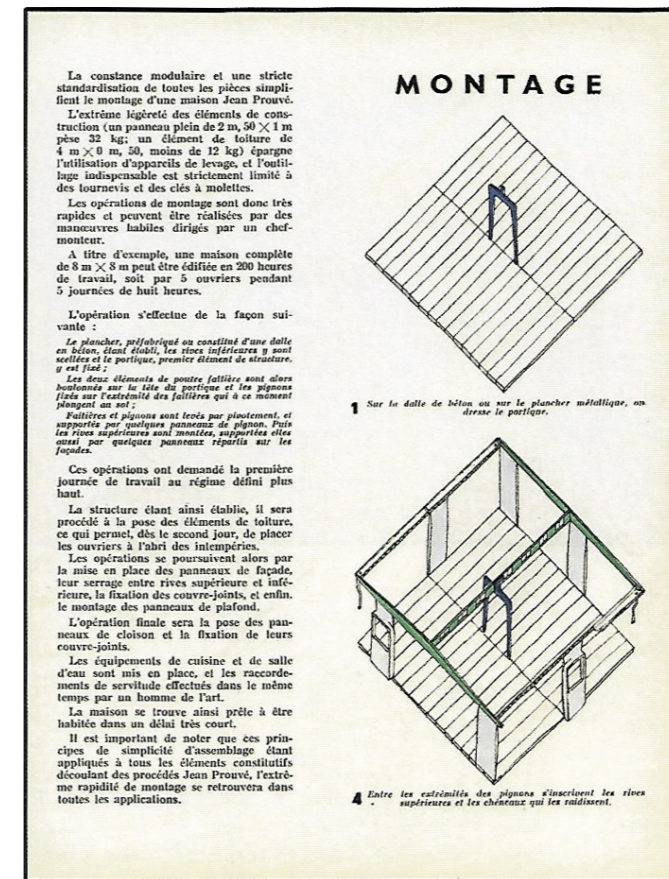
De forma geral, o sistema em pórtico axial é pautado por uma grelha modular de 1 x 1 metro que, conforme Stan Neumann (2004), rege a modulação de base de todas as casas de Jean Prouvé. O sistema se resolve através de uma solução estrutural em que prepondera a presença peculiar de dois apoios – tal como um compasso – no eixo central de sua planta baixa; disso decorre uma série de consequências. Sob o ponto de vista projetual, o aspecto mais evidente talvez seja um prejuízo ao conceito de *Planta Livre* Corbusiano, evidente uma vez que a localização axial do pórtico determina, em parte, a disposição das divisórias internas em planta baixa. Entretanto, ao que tudo indica, no julgamento pragmático de Prouvé, o pórtico axial é a solução ideal se consideradas as limitações impostas pelas máquinas à sua disposição na fábrica-atelier de Nancy: suas prensas para metal poderiam dobrar chapas em seções de até 4 metros de comprimento e,

⁶ Concurso para o Ministério do Ar 1938 e patente 1939 / (...) Casa BCC, pórtico em madeira para Saint-Auban 1941 / (...) Casa para os sinistrados MRU, pórtico em chapa de aço 1944 / (...) Casas de Meudon, pórtico em chapa de aço 1949 (tradução nossa).

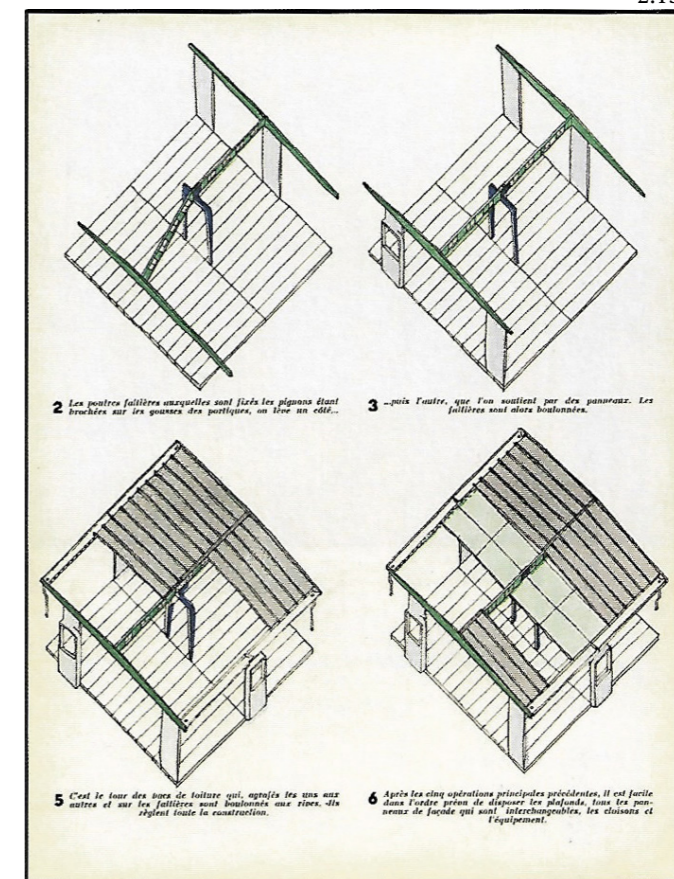
considerando a intenção de Prouvé de trabalhar idealmente com o máximo de eficiência produtiva que seu maquinário poderia render, o apoio centralizado viabiliza que as plantas de suas casas usinadas alcancem até 8 metros de extensão, em qualquer direção, com o simples encaixe de apenas dois componentes. Verifica-se, portanto, que o sistema em pórtico axial é dimensionalmente coordenado em conformidade com a organização produtiva de Prouvé.

Dessa forma, a título de exemplo, remete-se o argumento à experiência de Prouvé ocorrida na cidade de Meudon, *circa* 1949; talvez, o ponto alto de suas diversas experimentações relacionadas ao dito tema da casa usinada. Para Meudon, Prouvé resolve o programa de uma casa de 64m² através de uma planta de 8 x 8 metros que conta com um pórtico central, o que rende um vão máximo de 4 metros a todas as direções; para outra, de 96m², a resolução da planta baixa apresenta 8 x 12 metros e conta com dois pórticos, dispostos no eixo longitudinal da planta, distanciados por um vão de 4 metros. Portanto, levando em consideração os constantes esforços de Prouvé no sentido de incrementar a eficiência produtiva de sua fábrica, fica claro que a limitação dimensional de seu meio de fabricação, as prensas de dobra de aço, interfere diretamente nas modulações adotadas para suas casas usinadas porticadas.

Outro condicionante relevante às configurações do sistema em pórtico axial se correlaciona ao peso. Habitualmente, Prouvé procura conceber e fabricar componentes leves, visando elementos econômicos, facilmente transportáveis e manejáveis. Portanto, para eliminar a necessidade de pesados elementos portantes em seu sistema construtivo, Prouvé estabelece um funcionamento estrutural no qual a distribuição de cargas ocorre solidariamente: as cargas são transmitidas ao solo, simultaneamente, através de diversos elementos constitutivos do sistema. Logo, as divisórias externas do sistema em pórtico axial – painéis especialmente concebidos e fabricados pelos Ateliers Jean Prouvé – desempenham, conforme Christian Enjolras (2003), dupla função, sendo tanto elementos de vedação quanto elementos estruturais. Elimina-se, desse modo, descargas estruturais pontuais. De fato, mesmo o característico pórtico central é um componente leve, constituído por chapas metálicas dobradas e soldadas, sendo cada *haste de seu compasso* facilmente erguida por uma única pessoa. Ademais, e regressando o foco do argumento à performance dos painéis de fachada do sistema, é relevante destacar o elevado grau de engenhosidade obser-



2.14



2.15

2.14. STUDAL, brochura publicitária para os Ateliers Jean Prouvé, Paris, *circa* 1950-1951. Título: *Modes de Construction Types d'Habitations Créés par Les Ateliers Jean Prouvé. Montage*, prancha 01.

2.15. STUDAL, brochura publicitária para os Ateliers Jean Prouvé, Paris, *circa* 1950-1951. Título: *Modes de Construction Types d'Habitations Créés par Les Ateliers Jean Prouvé. Montage*, prancha 02.

vado no detalhamento desses elementos. A título de exemplo, a figura 2.17 apresenta uma seção do detalhamento de um dos diferentes tipos de painel aplicado nas casas usinadas de Meudon. Sobre o painel, conforme Enjolras (2013, p. 97):

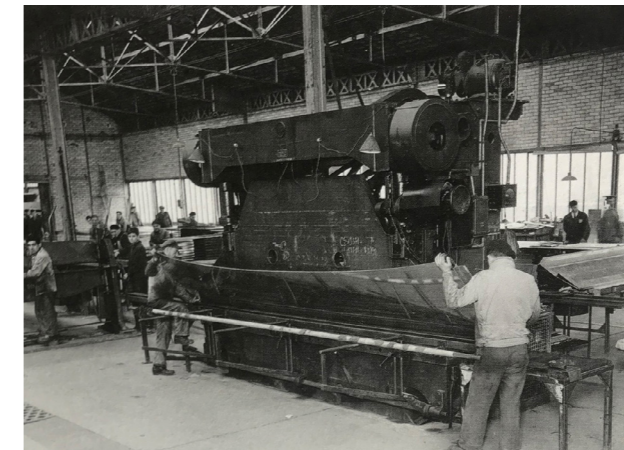
*Maison standard 8 x 8. Plan des panneaux de façade deux faces alu. À noter que les déformations en creux des panneaux sont évitées en les tendant vers l'extérieur avec des ressorts disposés entre l'âme centrale et le feuillard d'aluminium strié.*⁷

A elevada complexidade que se observa no detalhamento dedicado a esse painel – em funcionamento tensionado – evidencia o grau singular dos componentes pré-fabricados nesse sistema construtivo. Ademais é perceptível, pelas delineadas extremidades do painel em detalhe, como se prevê um encaixe *ideal* entre componentes adjacentes. Portanto, fica claro: a possibilidade de comandar todo o processo, da concepção à fabricação de componentes, permite que Prouvé desenvolva um sistema altamente concatenado e *preciso*; nele, as articulações entre componentes são projetadas – são pensadas, antecipadamente, desde as etapas de concepção de cada elemento. Através desse processo, Prouvé busca variações ideais de construções objetivas, leves, econômicas e eficientes. Conforme Prouvé, em sua obra prepondera um raciocínio imediatamente construtivo; esse viés pragmático se revela nas palavras do arquiteto, na entrevista concedida a Armelle Lavalou, em 1982:

As casas que construí são como são por razões muito precisas e muito simples. Falemos, por exemplo, das casas de Meudon. Na época, a oficina comportava certos tipos de máquinas que ofereciam esta ou aquela possibilidade de dobragem de chapa, de solda elétrica, e não outras. Tudo isso foi determinante para a concepção: obtivemos uma estrutura leve na qual cada peça pesava menos de cinquenta quilos. Uma estrutura muito particular em que a roupagem participa da construção. E o resultado foi uma casa. É o que chamo de arquitetura pelo lado direito.

A gente não se instala diante de uma prancheta e diz: “Vou fazer uma casa assim ou assado”. Esta atitude nunca me passou pela cabeça. Ao contrário, eu sempre me aproximei da arquitetura me perguntando: “Como vou po-

7 Maison standard 8 x 8. Prancha de painéis de fachada duas faces de alumínio. Notar que deformações nas seções ocas, dos painéis, são evitadas visto que esses são estendidos para fora, com o uso de molas, dispostas entre a alma central e a tira de alumínio estriada. (tradução nossa).

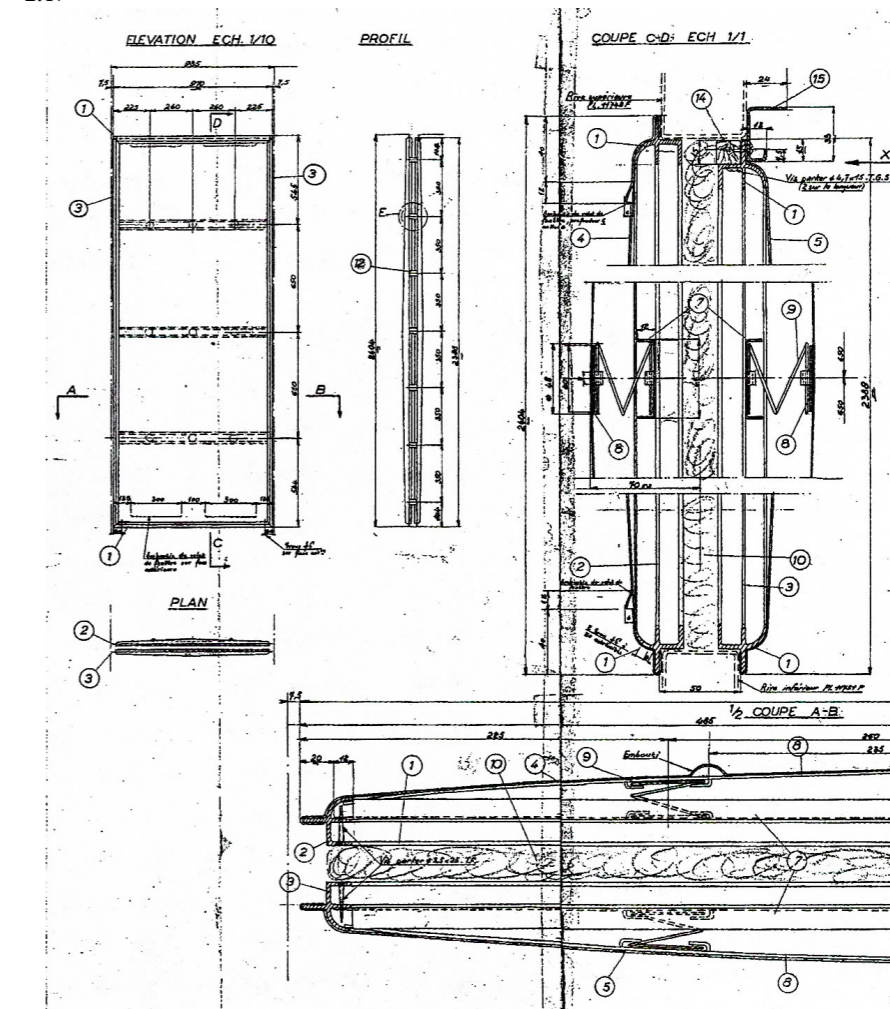


2.16

2.16. Prensa para dobra de metal, Ateliers Jean Prouvé, Maxéville, circa 1950.

2.17. Ateliers Jean Prouvé, extrato de prancha de detalhamento para painel de fachada da Maison Standard; “painel tipo cheio, duas faces alumínio”.

2.17



der fazer esta construção?” A religião que os arquitetos seguem não gosta deste raciocínio de construtor. A formação deles não os levou e não os leva por este caminho. E acho que foram enganados. A visão deles da arquitetura é formalista, decorativa. Quando penso que certos arquitetos tiveram a coragem de me procurar com seus desenhos, perguntando: “Você acha que fica mais barato em aço ou em concreto?” Eu sempre retorquia: “Isto é o que, aço, concreto?” E às vezes acrescentava: “Posso fazer isso de barro, se preferir”. Eles estavam enganados porque não sabiam como iriam fazer a sua estrutura. Eis o drama. É preciso tentar revelá-lo.

Tudo o que fiz pessoalmente sempre decorreu de um pensamento de imediato construtivo, a ponto de eu saber exatamente que matéria prima, que máquinas empregaria, e como faria o objeto a ser construído. Jamais tive uma visão ou uma forma na mente. A forma é o resultado, a arquitetura é uma conclusão. (LAVALOU, 2005, pp. 93-94)

Maison Standard Démontable B.C.C.

Dificuldades impostas pela Segunda Guerra Mundial, entre elas a forte escassez de metal, levaram ao desenvolvimento de uma versão em madeira do sistema em pórtico axial. Em 1941, a Standard Démontable B.C.C., resultado de uma união de esforços entre Prouvé e Pierre Jeanneret, foi desenvolvida no contexto do recém-criado Bureau Central de Constructions – nome que evidencia a origem da sigla B.C.C. Conforme Catherine Coley (2014), o *Bureau*, fundado por Georges Blanchon em 1940, contava com duas sedes sendo uma em Paris e a outra em Grenoble. Georges Blanchon dirigia a prática do *Bureau*, que reunia as competências de uma agência de arquitetura assim como as de uma empresa de construção em geral.

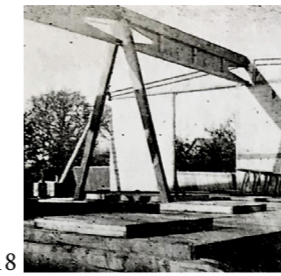
Ainda conforme Coley (2014), em 1940 o *Bureau* recebe uma encomenda que previa a acomodação dos engenheiros de uma sociedade de fabricação de componentes em alumínio, a sociedade A.F.C. A encomenda, cujo programa solicitava habitações de caráter provisório mas que contassem, contudo, com *certa qualidade*, acabou por resultar no desenvolvimento do projeto e na construção de algumas unidades do que veio a ser a Démontable B.C.C. Na primeira página do memorial descritivo dessa casa desmontável constam escritos os nomes de Le Corbusier, Pierre Jeanneret, Charlotte Perriand, André Masson e Jean Prouvé – creditados como os principais colaboradores do Bureau Central de Constructions.

Contudo, a união de esforços entre Jeanneret e Prouvé, no sentido de colocar em uso o sistema porticado axial antecede à encomenda da Démontable B.C.C. Em Jean Prouvé *Le Courage Rebelle*, de Richard Malbequi (2012), narra-se que Jeanneret entrou em contato com Prouvé, em 1939, procurando iniciar uma parceria de trabalho. Jeanneret recebera uma encomenda que solicitava pavilhões leves, de uso compartilhado, e cujo programa incluía dormitórios, cantina e sala de uso comum. Essa experiência com pavilhões, destinados a alojar os trabalhadores de uma usina, SCAL, resultou em uma das primeiras aplicações do sistema porticado axial em chapa de aço dobrada, que fora patenteado por Prouvé, em 1939.

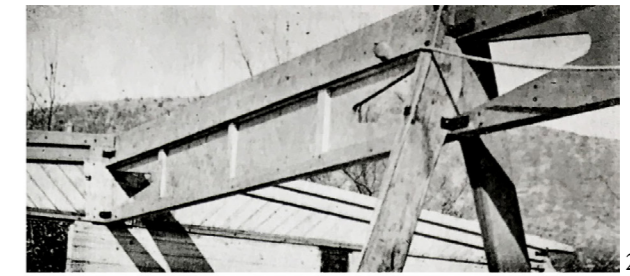
Uma vez que a experiência com a usina SCAL revelou-se positiva, naturalmente, a intenção dos arquitetos foi a de replicar tal solução estrutural na recém encomendada Démontable B.C.C. Entretanto, conforme Coley (2014), à essa altura os contingenciamentos impostos pela guerra

– bloqueio de estradas, escassez de aço – obrigaram Prouvé e Jeanneret a transpor o sistema do aço à madeira em uma variação que permitiria que se fabricassem algumas das peças do sistema em fabriquetas regionais, próximas aos sítios de construção. Nesse sentido, para essa variação se reservaria o uso do metal apenas a elementos de cobertura, assim como a cantoneiras especialmente usinadas cuja função era a de ligar e enrijecer as peças de madeira do sistema estrutural porticado – de modo a estabilizar o sistema. A professora Coley (2014) revela que as primeiras experimentações, realizadas em Saint-Auban, foram registradas entre setembro e outubro, de 1942, nos números 9 e 10 da revista *Techniques et Architecture*, em um artigo intitulado *Maison en bois, Maison B.C.C., système des Ateliers Jean Prouvé. Pierre Jeanneret, architecte*. As figuras 2.18, 2.19, 2.20 e 2.21, parte da publicação, ilustram detalhes do sistema construtivo. O conteúdo discorre também sobre algumas características gerais da proposta:

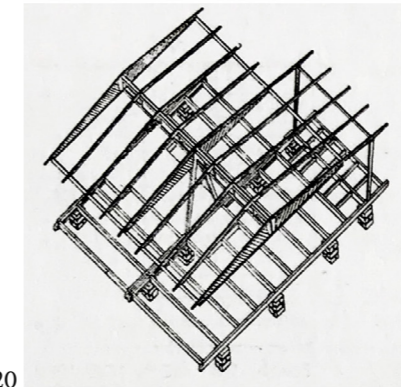
Maison familiale de 8 m 24 x 8 m 24 construite en bois, et équipée pour cinq personnes. Elle comprend: un plan d'habitation surélevé de 1 m 20 au-dessus du sol, et en soubassement des dépendances annexes: clapier, poulailler, resserre pour matériel, etc... Hauteur variable sous plafonds: 2 m 10, 2 m 35, 2 m 75. Le système de construction rend inutiles les dispositifs de raidissage habituels des constructions par panneaux (goussets, jambes de force), ainsi que le poteaux. Un PORTIQUE central rigide, assurant la résistance au vent de l'ensemble, supporte une poutre faîtière sur laquelle sont articulés les deux pans de toiture et une ferme centrale triangulaire. Les extrémités des pans de toiture reposent sur les panneaux de façade par l'intermédiaire de deux poutres de rive supérieure. A leur tour les panneaux de façade reposent sur des poutres de rive inférieure. L'extrémité de la poutre faîtière vient s'assembler sur deux poutres pignon ou rive supérieure des pignons. Ces deux pignons reposent également sur les panneaux de façade. Les façades sont faites de panneaux de 1 mètre de large, s'emboîtant en haut et en bas dans des poutres de rive et sans aucun poteau. Joints à calfeutrement plastique. Des couvre-joints assurent l'étanchéité et la liaison entre le plancher et la partie supérieure (plafond et couverture). Ils servent aussi à donner du raide aux panneaux de façade. Couverture en feuilles d'aluminium pour la toiture, en tuiles de bois pour certains auvents. Panneaux de façade, de parquet et de plafond à double paroi, isolée à la laine de verre. Baies à châssis coulissants, à guillotine ou à soufflet. Persiennes coulissantes, ou claustras de défense en bois. Une série de ces maisons a été réalisée dans le courant de 1941. Le constructeur les a équipées entièrement, jusqu'au mobilier. Nous pensons qu'il s'agit là de la plus importante



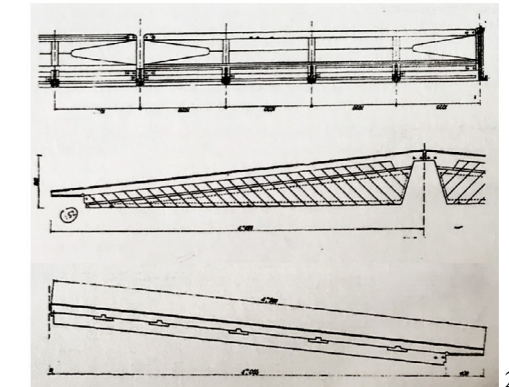
2.18



2.19



2.20



2.21

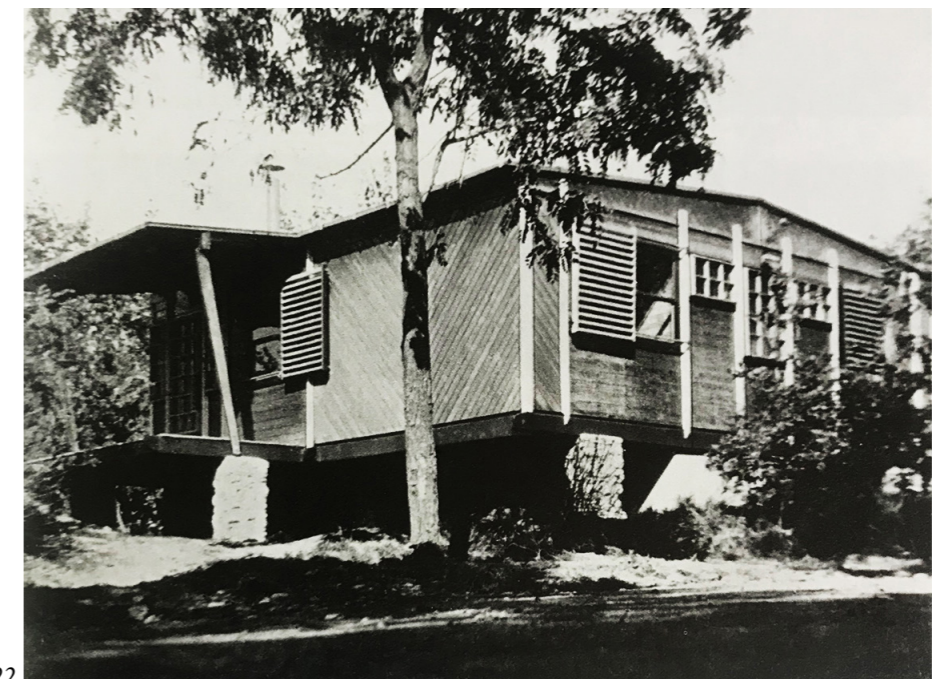
2.18. Prouvé e Jeanneret, "Maison B.C.C." *Techniques et Architecture*, 1942. *Ossature en montage.*

2.19. Prouvé e Jeanneret, "Maison B.C.C." *Techniques et Architecture*, 1942. *Assemblage de la poutre faîtière avec le portique central et avec le pignon.*

2.20. Prouvé e Jeanneret, "Maison B.C.C." *Techniques et Architecture*, 1942. *Vue axonométrique de l'ossature.*

2.21. Prouvé e Jeanneret, "Maison B.C.C." *Techniques et Architecture*, 1942. *Détails des éléments principaux de la charpente.*

2.22. Prouvé e Jeanneret, "Maison Démontable F 8x8 B.C.C.", Saint-Auban, 1941-1942. *Maison d'ingénieur AFC.*

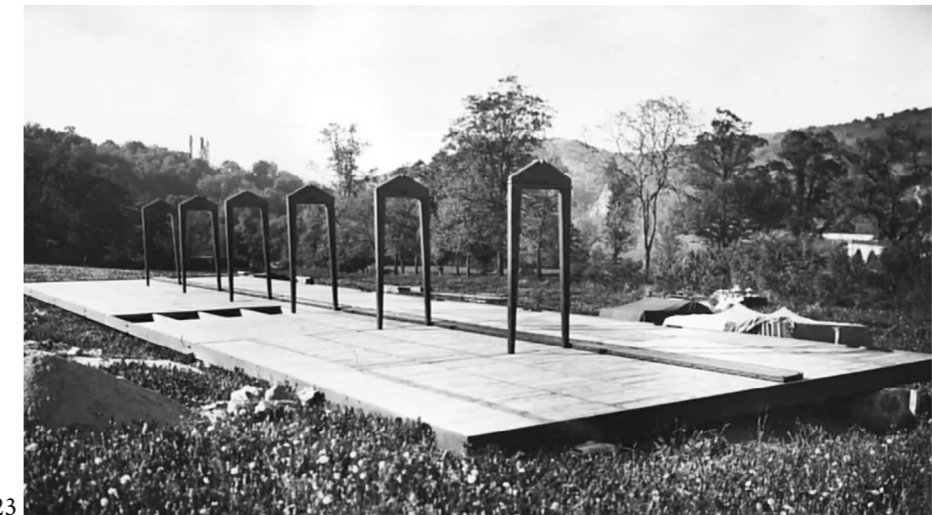


2.22

et de la plus intéressante application de la préfabrication à l'habitation, de ces toutes dernières années. C'est l'un des rares exemples de maison tout en bois qui ne soit ni baraquement provisoire, ni chalet de luxe, mais qui, par une conception saine, répond au programme de logis le plus fréquent. Certains détails sont de la qualité et de l'esprit des oeuvres de folklore traditionnel.⁸ (TECHNIQUES ET ARCHITECTURE, 1942, p. 319 apud COLEY, 2014, p. 18)

O pórtico, evidentemente, marca o eixo da planta habitável da casa. Centralizado, sua posição reduz todos os vãos e, por conseguinte, as dimensões necessárias às seções de todos os elementos estruturais – fator que acresce eficiência à proposta na medida em que contribui na redução da quantidade de material necessário às estruturas. O desenho singular do pórtico, cuja forma lembra um compasso, traz à proposta um caráter peculiar, que diferencia a Démontable B.C.C. de cabanas tradicionais. Entretanto, curiosamente, localizada debaixo das *pernas do compasso* há uma lareira, o que gera certo contraste entre inovação e tradição. Finalmente, ainda que a proposta apresente um sistema construtivo diferenciado e engenhoso,

8 Casa de família de 8 m 24 x 8 m 24 construída em madeira, e equipada para cinco pessoas. Inclui: um plano de habitação elevado 1 m 20 acima do terreno; em seus alicerces, anexam-se algumas dependências: coelheiro, galinheiro, depósito para material, etc... Pé-direito variável: 2 m 10, 2 m 35, 2 m 75. O sistema de construção elimina a necessidade de dispositivos usualmente dedicados ao enrijecimento em construções em painéis (cantoneiras, suportes) assim como pilares. Um pórtico central rígido, garantindo contraventamento ao conjunto, suporta uma viga de cumeeira na qual estão articuladas as duas águas da cobertura assim como uma tesoura central triangular. As extremidades das águas da cobertura repousam nos painéis da fachada por meio de duas vigas de borda superiores. Por sua vez, os painéis da fachada repousam em vigas de borda inferiores. As extremidades da viga de cumeeira são encaixadas a duas vigas-empena – ou seção superior das empenas. Estas duas empenas também repousam sobre os painéis da fachada. As fachadas não apresentam pilares e são feitas com painéis de 1 metro de largura que são encaixadas em vigas de borda superior e inferior. Juntas em calafetagem plástica. Mata-juntas garantem a estanqueidade e a conexão entre o piso e a parte superior (teto e cobertura). Eles também servem para enrijecer os painéis da fachada. Cobertura em folhas de alumínio para o telhado e em telhas de madeira para alguns alpendres. Painéis duplos nas fachadas, no piso e no forro, isolados com lã de vidro. Janelas com caixilhos em sistema de abertura deslizante, guilhotina ou de abrir para fora. Persianas deslizantes ou telas de interdição em madeira. Uma série dessas casas foi realizada no decorrer de 1941. O fabricante as equipou inteiramente, até o mobiliário. Acreditamos que se trata da aplicação mais importante e interessante de pré-fabricação para habitação dos últimos anos. Trata-se de um dos raros exemplos de uma casa toda em madeira que não é nem uma barraca temporária nem um chalé de luxo, mas que, através de um design saudável, satisfaz o programa de habitação mais frequente. Alguns detalhes são da qualidade e espírito de obras folclóricas tradicionais. (tradução nossa).



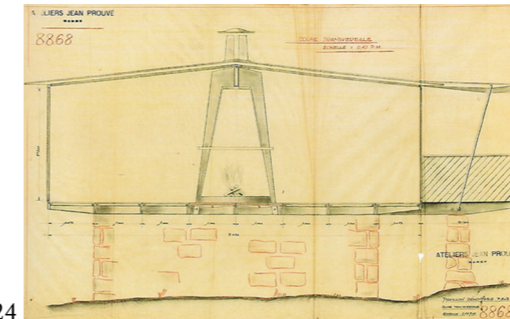
2.23

2.23. Prouvé e Jeanneret, Pavilhões SCAL, Issoire, 1940.

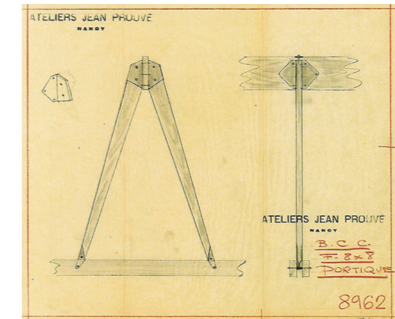
2.24. Ateliers Jean Prouvé, "Pavillon Démontable F 8x8 B.C.C.", 1941. Corte transversal para a proposta com pórtico em aço.

2.25. Ateliers Jean Prouvé, "B.C.C. F 8x8", 1942. Detalhe do pórtico já em madeira.

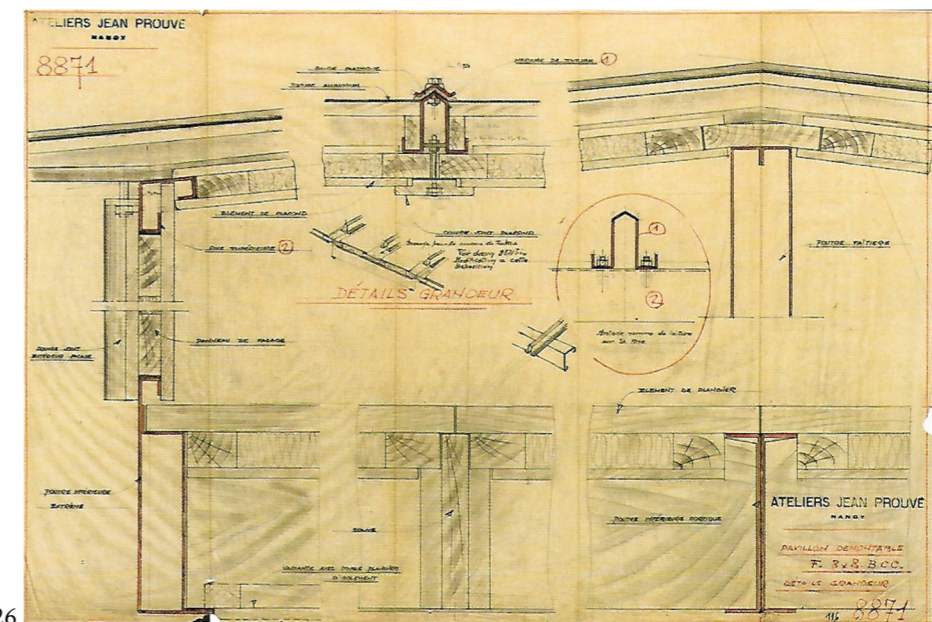
2.26. Ateliers Jean Prouvé, "Pavillon Démontable F 8x8 B.C.C.", 1941. Ampliações e detalhamentos.



2.24



2.25

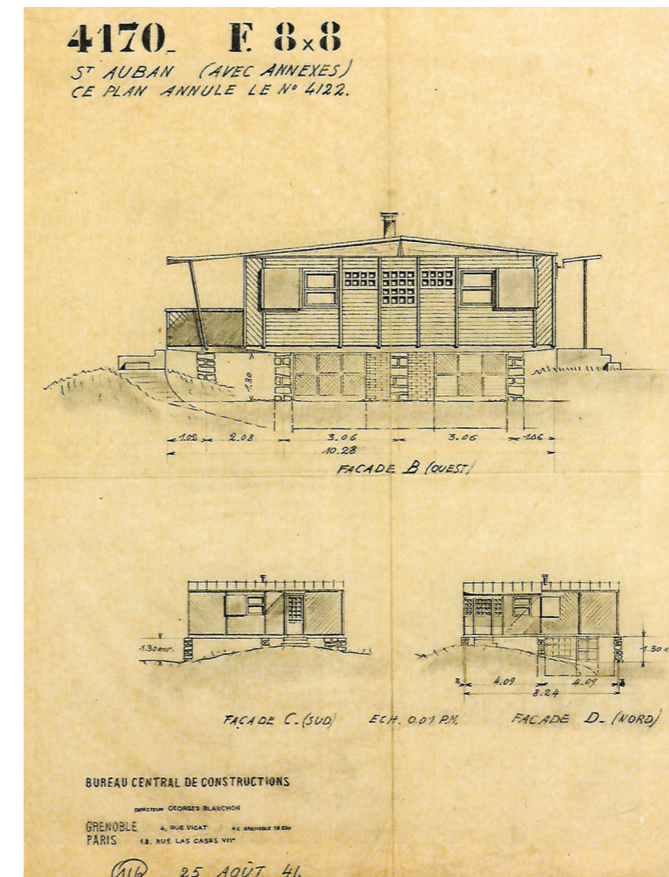


2.26

é interessante destacar que algumas das estratégias de montagem, adotadas para a Démontable B.C.C. – como o encaixe de seus painéis, que são facilitados pela existência de ranhuras – são equivalentes às soluções desenvolvidas por Henry Manning em seu Portable Colonial Cottage, de cerca de 1830.

A planta baixa da Démontable B.C.C. forma um quadrado, de 8,24 x 8,24 metros, totalizando aproximados 68m² de área interna. Há ainda um terraço coberto, de 2,1 x 4,1 metros, que dá acesso à cozinha, além de um pequeno alpendre com aproximados 1 x 1 metros, que garante o acesso principal da casa. À oeste (ver figura 2.28) figuram dois quartos, destinados às crianças e separados entre si pelo único banheiro da casa: compartimentado em sanitário, ducha e lavatório. À largura dessa seção, dedicou-se 3 módulos, ou 3,18 metros; os quartos apresentam figuras levemente diferentes devido ao acesso ao banheiro. A forma da sala de estar e jantar, com 5 x 6 módulos, se resolve disposta de modo irregular, à volta do pórtico central. Com a sala, comunicam-se tanto o quarto principal quanto a cozinha; esses dois ambientes, juntos, formam um retângulo modulado em 2 x 5. Quanto à acomodação ao terreno, a proposta apresenta soluções construtivas tradicionais com apoios isolados, construídos em alvenaria de pedra, sobre os quais se assentam os componentes pré-fabricados de madeira. Os espaços residuais, abaixo da planta habitável – quando altos o bastante – dedicam-se a funções de apoio como depósito *et cetera*.

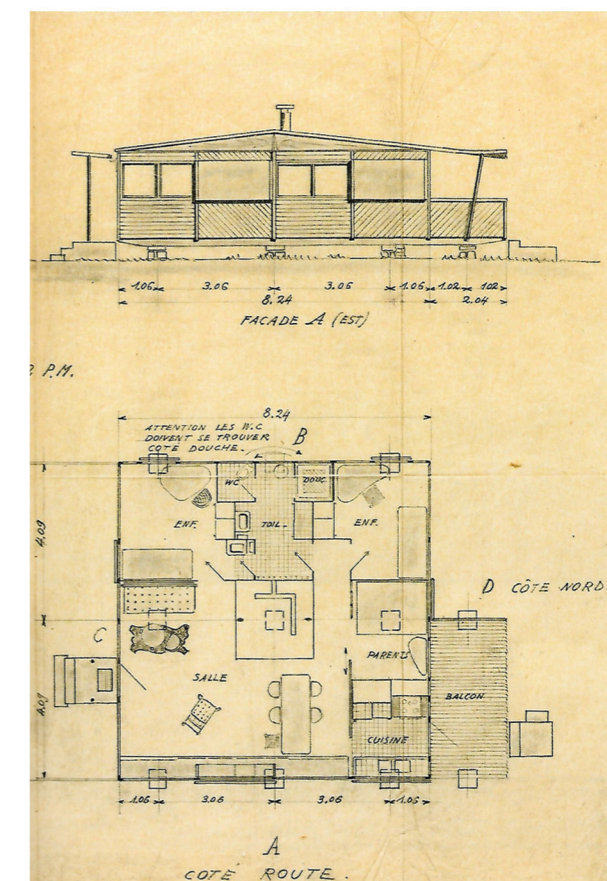
De fato, a Démontable B.C.C. demonstra particularidades – ou irregularidades – que, conforme veremos à frente, no contexto de outras das casas pré-fabricadas de Prouvé, tenderam a se reduzir. É relevante apontar aqui, por exemplo, que a Maison Standard 8x8 Type Meudon apresenta consideráveis semelhanças conceituais à Démontable B.C.C. – sistema de painéis de fachada, pequeno alpendre, acomodação ao terreno *et cetera*. Entretanto, claramente, há maior *precisão* na modulação aplicada à composição de Meudon. Por fim, é razoável identificar a Démontable B.C.C. como um precedente relevante nas experimentações de Prouvé. Trata-se de uma de suas primeiras casas pré-fabricadas *plenamente equipadas*, onde se percebe um programa adequado a uma *vida familiar usual*. Em suma, ainda que consideravelmente diferentes, é seguro apontar a Démontable B.C.C. como precursora da Type Meudon.



2.27

2.27. Bureau Central de Constructions, “F 8x8 St Auban (avec annexes)”, 1941. Extrato da prancha, seção à esquerda.

2.28. Bureau Central de Constructions, “F 8x8 St Auban (avec annexes)”, 1941. Extrato da prancha, seção à direita.



2.28

Maison Standard Démontable 6x6

Em 1944, Nancy havia sido liberada da ocupação nazista e Jean Prouvé ocupava o cargo de prefeito temporário da cidade – cujos habitantes engrossavam a então longa lista da população de desabrigados franceses. É nesse ponto, conforme Malbequi (2012), que o recém-criado Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme (M.R.U.) encomenda aos Ateliers Jean Prouvé cerca de quatrocentas moradias provisórias, que seriam destinadas aos desabrigados. Os critérios iniciais do M.R.U. eram claros: moradias provisórias, de 36m², plantas repartidas em três peças, em uma solução econômica a produzir, rápida de montar e adaptável a diversos locais (COLEY, 2014). Para as casas de emergência, à época denominadas *Maisons pour les sinistrés de Lorraine*, Prouvé continuaria a experimentar sua solução estrutural em pórtico axial, procurando simplificar seus processos de produção e montagem – sobretudo, devido à situação de extrema dificuldade na qual a França se encontrava. Nesse sentido, a proposta da Maison Standard Démontable 6x6 viabiliza um sistema construtivo extremamente econômico e prático, contando apenas com o absolutamente necessário a fim de agilizar seus processos de fabricação, montagem e desmontagem. Conforme Coley (2014, p. 9), as casas deveriam ser capacitadas a múltiplas montagens, servindo para acolher diversas pessoas em locais variados:

Conçues pour être rapidement montées, voire démontées puis déplacées selon les besoins, sur les lieux mêmes des destructions, ces véritables "performances d'architecture" sont constituées d'éléments préfabriqués légers, en métal et en bois.⁹

Em 1939, em uma experiência que precedeu à Démontable 6x6, Prouvé já havia se envolvido com o tema do abrigo de urgência, em uma solução denominada Baraque Militaire, desenvolvida como resposta a uma solicitação de um regimento do exército francês, o *5^e régiment du génie*. A solução apresentada ao exército resultaria na encomenda de cerca de trezentas unidades da Baraque Militaire, cuja finalidade, obviamente, era a de abrigar as tropas francesas durante a Segunda Guerra Mundial (CO-

⁹ Concebidas para serem rapidamente montadas, desmontadas e depois movidas de acordo com as necessidades, nos próprios locais das destruições, essas verdadeiras "performances de arquitetura" são constituídas por elementos pré-fabricados leves, em metal e em madeira. (tradução nossa).

2.29. Ateliers Jean Prouvé, Baraque Militaire 4x4, 1939, perspectiva.

2.30. Ateliers Jean Prouvé, Maison Démontable 6x6, local de montagem desconhecido, 1944-1945.

2.31. Ateliers Jean Prouvé, Maison Démontable 6x6, local de montagem desconhecido, 1944-1945.



2.31



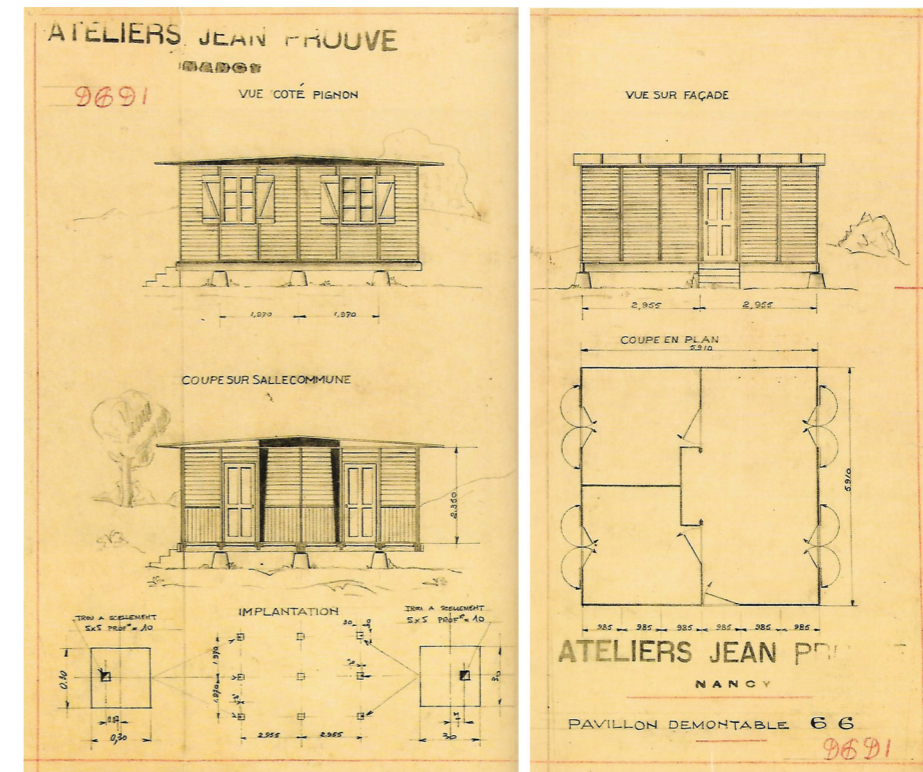
LEY, 2016). Essa ocasião, além de render ao arquiteto alguma experiência em relação ao tema do abrigo emergencial, merece destaque também pelo fato de resultar na primeira série industrial correlacionada à habitação – ainda que temporária – conduzida pelos Ateliers Jean Prouvé, sob uma organização de trabalho em linha de produção (CINQUALBRE, 2016).

A solução estrutural aplicada à Baraque Militaire, em sua disposição padrão de 4 x 4 metros, apresenta quatro apoios principais, em ossatura externa e com chapas de aço dobradas e soldadas, que são posicionados nas quatro diagonais de sua planta baixa. Logo, há diferenças significativas em relação à solução em pórtico axial, preferida por Jean Prouvé e aplicada às suas *maisons démontables*. Ainda que apresentem soluções estruturais diferentes, é seguro afirmar que ambas as propostas foram geradas a partir do mesmo espírito, no sentido do desenvolvimento de sistemas construtivos econômicos, cujas peças são leves, fáceis a encaixar e desencaixar – resumidamente, abrigos portáteis. Parece razoável, portanto, reconhecer a Baraque Militaire como uma experiência preliminar à Démontable 6x6. Nesse sentido, é possível afirmar que em ambas as soluções, Prouvé responde a problemática do contingenciamento de recursos através da dobra da chapa de aço, manipulando o material de modo a gerar componentes excepcionais que, *idealmente encaixados*, se articulam em um jogo construtivo bem ajustado. Por fim, é interessante perceber que nesse jogo Prouvé agrega dupla função aos componentes estruturais de suas casas que, conforme Franz Graf (2012, p. 300), além de desempenharem um papel estrutural, servem, coincidentemente, como ferramentas que facilitam os processos construtivos de montagem e desmontagem:

Les membrures de leurs structures porteuses ont des sections d'égal résistance et leurs tracés galbés révèlent le jeu des forces dans la matière. Au-delà de leur rôle statique, elles sont outil de montage à la construction, voire de démontage pour le déplacement de ces objets techniques préfabriqués.¹⁰

Imposta pela guerra, a restrição ao metal faz com que Prouvé desenvolva a Démontable 6x6 em um sistema misto, combinando aço e madeira. Nesse sentido, alguns de seus componentes, como a grelha de base, os painéis de divisória, o

10 Os quadros de suas estruturas portantes têm seções de igual resistência e suas linhas, curvas, revelam o jogo de forças no material. Além de seu papel estático, são ferramentas de montagem para a construção, e até para desmontagem, para o deslocamento desses objetos técnicos pré-fabricados. (tradução nossa).

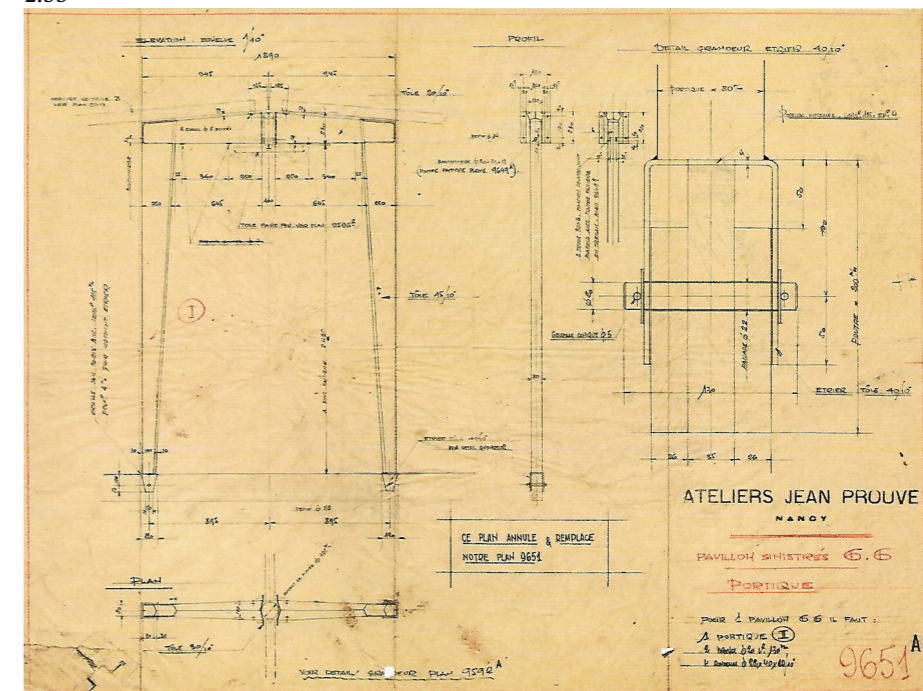


2.32

2.32. Ateliers Jean Prouvé, Pavillon Démontable 6x6, 1945, extratos da prancha de apresentação Nº 9691.

2.33. Ateliers Jean Prouvé, Pavillon Sinistrés 6x6, 1945, detalhamento do pórtico central.

2.33



piso e o forro, são todos realizados em madeira e produzidos por fabricantes regionais. Os demais componentes – estruturais, totalizando 900kg de aço – são fabricados em série, nos Ateliers Jean Prouvé de Nancy (COLEY, 2012).

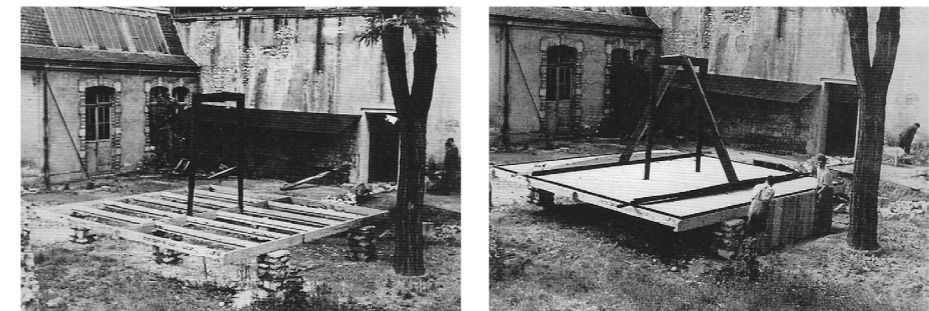
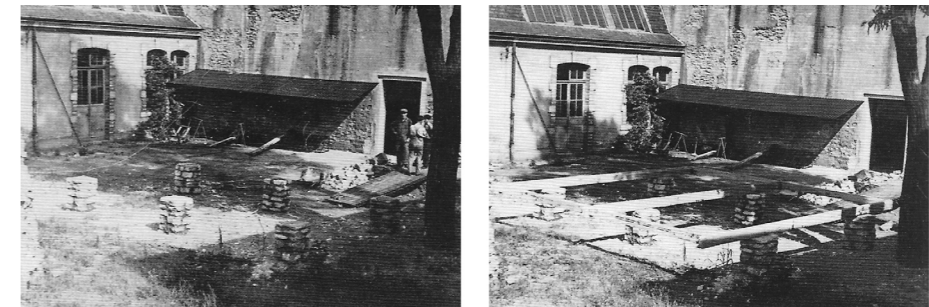
O conjunto de componentes da Démontable 6x6 pode ser visto como uma espécie de *kit* que procura habilitar, mesmo aos pouco experientes na construção civil, a montagem dos abrigos de emergência. Assim, todas as articulações entre peças são previstas, sendo as partes simplesmente encaixadas ou aparafusadas, guiadas por perfurações pré-posicionadas; facilita-se, dessa forma, o entendimento do passo a passo da montagem. Pelo que indicam as palavras de Prouvé, no contexto de suas casas usinadas, os componentes e suas articulações eram concebidos e fabricados de modo a evitar trabalho supérfluo:

Minhas casas são muito simples, porque acredito que só se pode fazer a industrialização com um mínimo de peças. Se houver peças demais, não funciona. Parafusos, cavilhas e pinos são acessórios a proscrever. Quando há cinco mil pinos numa casa, é preciso serrar cinco mil pinos. (LAVALOU, 2005, p. 46)

A montagem da Démontable 6x6 se inicia através de uma grelha de base: quatro vigas de borda conformam o perímetro da edificação. Internamente, uma viga secciona o quadrado em dois retângulos de 3 x 6 metros. No sentido oposto, os dois retângulos são subdivididos por uma série de vigas dispostas metro a metro. Finalmente a grelha, pautada por retângulos de 1 x 3 metros, se acomoda ao solo através de pequenos apoios, que funcionam como fundações isoladas. Ajustes de altura nos apoios nivelam a grelha de modo que a planta habitável permaneça plana. O pórtico axial é montado a partir de duas peças, carregadas cada qual por uma pessoa. Primeiramente, suas extremidades inferiores são aparafusadas a perfurações pré-posicionadas à grelha de base; em seguida as peças são dirigidas em um movimento giratório, para que as extremidades superiores de ambas possam se tocar para serem aparafusadas. A sequência da execução segue através do encaixe de duas seções de vigas treliçadas – a viga de cumeeira –, cada seção treliçada vence 3 metros. Observa-se, para o caso das treliças, a mesma lógica construtiva de movimento giratório aplicado anteriormente: em um primeiro momento, uma extremidade é aparafusada ao pórtico; portanto, as vigas treliçadas repousam em posição diagonal. Essa posição intermediária facilita a sequência de montagem ao permitir que em uma de suas extremidades se trabalhe a nível do piso. Dessa forma, no ponto extremo de cada treliça que se encontra junto ao piso, fixa-se uma peça em formato de tesoura – a empena –

2.34. Ateliers Jean Prouvé, Pavillon Démontable 6x6, 1944, várias fotos demonstrando o passo a passo da montagem do protótipo; nos Ateliers Jean Prouvé, em Nancy.

2.34



que funciona como fechamento para o sistema de cobertura e que contribui para o enrijecimento da estrutura como um todo. Uma vez completa essa conexão, a continuação da montagem prossegue por movimentos de rótula de ambas seções de viga treliçada. As divisórias são montadas conforme o sistema de painéis padronizados por Prouvé – aqui, ainda em madeira – e modulados de metro a metro. Suas extremidades inferiores são encaixadas e aparafusadas nas vigas de borda da grelha que conforma o piso, ranhuras facilitam os encaixes. Na face externa das fachadas, mata-juntas metálicos articulam e fortalecem os painéis, habilitando-os a receber parte da carga da cobertura; essa, se resolve em duas águas, montadas por uma série de chapas dobradas de 1 x 3,5 metros. A solução construtiva funciona como um quebra-cabeças muito fácil de se montar e a casa pode ser erguida em apenas um dia com a força de trabalho de três pessoas.

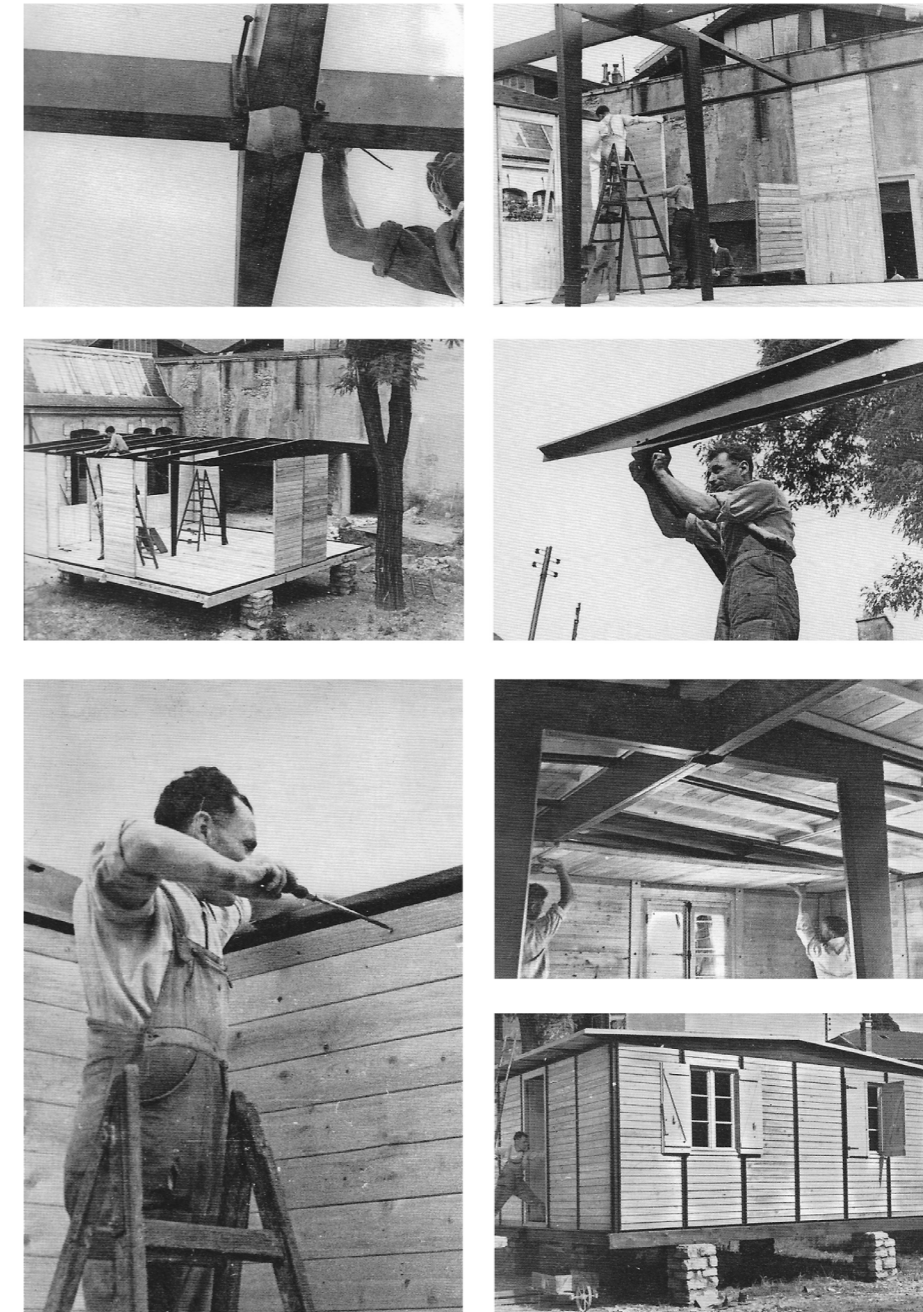
A solução de planta baixa, muito simples, conta com três partições: a maior, com cerca de 3 x 6 metros, presumidamente funciona como sala de estar e sala de jantar; as outras duas partições, com cerca de 3 x 3 metros, aos dormitórios. As aberturas são restritas a alguns poucos painéis-janela. O pórtico, centralizado em um dos eixos da planta baixa, gera uma irregularidade à modulação – previa-se um nicho, talvez, dedicado a um armário ou prateleira. Conforme Coley (2014), Prouvé concebeu um conjunto de mobiliário em madeira para equipar suas casas de urgência; entretanto, essa proposta de mobiliário não foi acolhida pelo M.R.U.

Contemporaneamente, algumas das obras de Jean Prouvé têm sido vendidas, a preços elevados, por galerias de arte europeias especializadas na venda de relíquias e réplicas de peças de arquitetura moderna. Se por um lado essa ação pode ser vista como um contrassenso, na medida em que os objetos foram originalmente desenvolvidos para caber no bolso de qualquer cidadão, por outro, a atitude ajuda a manter viva a cultura construtiva desenvolvida por Prouvé, três-quartos de século atrás. Nas palavras de Norman Foster em um painel de discussão organizado pela editora espanhola Ivory Press, em 2011, considera-se que essas casas desmontáveis continuem a despertar o interesse de alguns, contemporaneamente, por conta de sua *performance* arquitetônica, desde o detalhe de um componente específico ao todo:

But I suspect that his obsession with the detail was because he always had the big picture in his head. And he wasn't a victim of his own dogma. A lot of people who would have that love affair with metal would not be able to do what he did, in

2.35. Ateliers Jean Prouvé, Pavillon Démontable 6x6, 1944, várias fotos demonstrando o passo a passo da montagem do protótipo; nos Ateliers Jean Prouvé, em Nancy.

2.35



*very difficult circumstances, where there was very little metal and a lot of wood, which was to combine the virtues of the two. And that 6 by 6 building, next door, what you look at, and if you're not careful you think but this is a wooden hut, I mean, what's so special about that? And what's so special about it is the combination of that little metal doing the maximum amount of work, combined with the wood, and producing an extraordinary dwelling delivered in a truck, assembled in a few hours and done.*¹¹ (FOSTER, GALIANO, PROUVÉ, '44'39, 2011, transcrição nossa)

11 Mas desconfio que sua obsessão com os detalhes ocorria porque ele sempre teve o quadro geral em sua mente. E ele não foi uma vítima de seu próprio dogma. Muitas pessoas em tal caso de amor, com o metal, não seriam capazes de fazer o que ele fez – em circunstâncias muito difíceis, onde havia pouco metal e muita madeira – que foi combinar as virtudes de ambos materiais. E essa construção de 6 por 6, aqui ao lado, se você a observar desatentamente você pensa: mas isto é uma cabana de madeira, quer dizer, o que há de tão especial nela? E o que há de tão especial nela é a combinação daquele mínimo de metal realizando a quantidade máxima de trabalho, combinado com a madeira, gerando uma habitação extraordinária que é entregue em um caminhão, montada em algumas poucas horas e pronto. (tradução nossa).

Maison Standard 8x8 Type Meudon

Entre 1949 e 1951, os Ateliers Jean Prouvé protagonizaram a fabricação de quatorze casas usinadas, construídas na comuna francesa de Meudon. Da mesma forma como se verifica em outras das empreitadas de Jean Prouvé, a experiência de Meudon se correlaciona a devastação de moradias na França desencadeada pela Segunda Guerra Mundial. Entretanto, para Meudon, o programa apresentado pelo Ministério da Reconstrução francês (M.R.U.) requer soluções permanentes, portanto, casas duráveis e inteiramente equipadas. A Maison Standard 8x8 foi a primeira dentre quatro diferentes tipos de casa fabricadas para Meudon; ela apresenta mais uma variação – ou aperfeiçoamento – do sistema em pórtico axial. Nesse sentido, é razoável afirmar que as variações anteriormente aqui analisadas podem ser vistas como precedentes à Standard 8x8 que, sem dúvida, é uma versão mais madura e coesa desse sistema construtivo. Contemporaneamente, as quatorze casas de Meudon seguem habitadas, ainda que algumas delas tenham sofrido fortes descaracterizações devido a reformas.

Nesse momento de reconstrução da habitação popular na França, a maioria dos atores ligados à indústria da construção apostava na segurança de técnicas construtivas consolidadas – sobretudo o concreto armado – como soluções definitivas. Jean Prouvé, em sua conferência *Il faut des maisons usinées* (Precisamos de casas usinadas), proferida em 1946 em Nancy, expressa abertamente uma posição antagônica, apostando em outra arquitetura: seca, agilmente fabricada e construída, pautada, sobretudo, para a fabricação em massa. Para ele, conforme seu discurso – transcrito por Catherine Coley e publicado por Christian Enjolras (2003, p. 190) –, sua arquitetura procurava minimizar esforços construtivos nos canteiros de obras. Idealmente, portanto, as peças deveriam ser completamente fabricadas no ambiente ordenado de uma planta industrial para que, nos canteiros de obra, fossem *mecanicamente montadas*:

*Pourquoi usinées? Parce qu'il ne s'agit plus seulement de fabriquer un ou plusieurs petits éléments d'une maison destinée à être assemblée, mais que tous les éléments correspondent à ceux d'une machine que l'on monte entièrement mécaniquement, sans qu'il soit nécessaire de fabriquer quoi que ce soit sur le chantier.*¹²

12 Por que usinadas? Porque não se trata mais somente de fabricar um ou vários pequenos elementos de uma casa destinada a ser montada, mas sim, que todos os elemen-

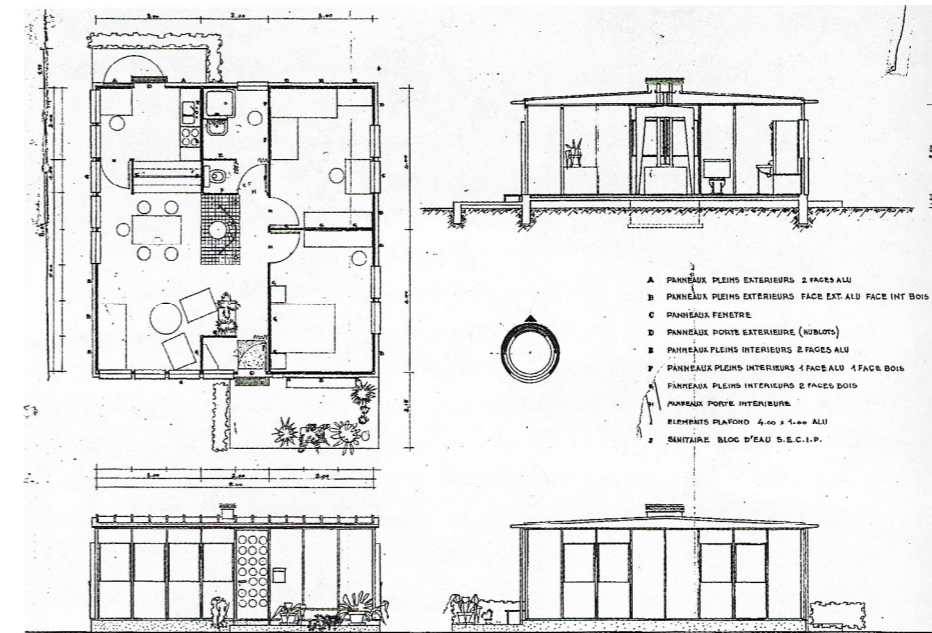
Estimulado pela perspectiva de expandir sua produção e participar dos esforços dirigidos pelo M.R.U. à sua maneira, ainda em 1946 Prouvé inicia uma série de manobras administrativas no sentido de constituir uma usina; ele procurava, dessa forma, elevar sua capacidade produtiva. Para tanto, inspirado pelos modelos de fabricação automotiva desenvolvidos nas primeiras décadas do século XX, em 1947 Prouvé deixa a cidade de Nancy, passando a Maxéville, em uma primeira organização abrigada em hangares, cuja área total somava 1.500m² (COLEY; TOULOUZE; LEINEN, 2012). Para o arquiteto, Meudon se apresentava como uma oportunidade de expor as suas soluções para a casa popular francesa: prática de construir, pré-fabricada em massa e disponível, idealmente, a preços reduzidos. Grosso modo, como uma espécie de *bem de consumo* (ENJOLRAS, 2003). Assim destacam-se suas próprias palavras, *circa* 1950, ao comparar casas a carros populares:

*Je suis prêt à fabriquer des maisons en grande série, comme Citroën l'a fait dès 1919 pour les automobiles.*¹³ (POTTECHER, Frédéric, 1990, p. 2 apud CHERRUET, Sébastien, 2012, p. 304)

Conforme é narrado detalhadamente por Christian Enjolras (2003), no final de 1949 se inicia um longo diálogo sobre o então intitulado Canteiro de Obras Experimental de Meudon, em que atuavam três partes: M.R.U., Ateliers Jean Prouvé e Studal (sendo esta última, uma subsidiária da companhia Aluminium Français, com a qual Prouvé se associara em julho de 1949 e que, desse ponto em diante, se tornaria a representante comercial dos Ateliers Jean Prouvé). O longo diálogo discorre sobre uma série de pontos, procurando sobretudo viabilizar a realização da experiência residencial usinada. Dentre eles, destaca-se a contestação dos agentes do M.R.U. quanto aos valores orçados para a fabricação das *Maison Standard*, que excediam consideravelmente, à época, os custos para a construção de uma casa de mesma metragem realizada segundo técnicas construtivas tradicionais. Portanto, procurando soluções alternativas, no sentido de viabilizar economicamente o programa em pauta, o M.R.U. encomenda aos Ateliers Jean Prouvé a adoção de técnicas mistas para algumas das casas: “*maisons mixtes en ma-*

tos correspondam àqueles de uma máquina que se monta por inteiro mecanicamente, sem que seja necessário que se fabrique qualquer coisa no canteiro de obras. (tradução nossa).

13 Estou pronto para fabricar casas em larga escala como a Citroën fez, desde 1919, com os automóveis. (tradução nossa).



2.36

2.36. A.J.P, Maison Standard 8x8, Meudon, 1949-1951, planta baixa, corte, fachadas.

2.37. A.J.P, Maison Standard 8x12, Meudon, 1949-1951, foto contemporânea da casa nº 10.

2.38. A.J.P, Maison Standard, Meudon, 1949-1951, foto de 1951 que mostra duas *maison standard* 8x12 (nº 9 e 10) e uma 8x8 (nº 11).



2.37



2.38



2.39

2.39. Ateliers Jean Prouvé, sistema construtivo a partir de um pórtico: princípio para a *maison standard*.

2.40. Ateliers Jean Prouvé, sistema construtivo a partir de uma “casca” (ou concha): princípio para a *maison à coque*.

2.40



*çonnerie et éléments Prouvé*¹⁴ (ENJOLRAS, 2003, p. 25). Nesse sentido, a ordem do M.R.U. leva Prouvé à concepção de dois novos tipos de casa, construídas tanto com componentes pré-fabricados de alumínio quanto com seções de alvenaria tradicional. Esses novos tipos foram denominados como *Casas em Casca* – ou *Maisons à Coque, type A e type B* – cujos sistemas estruturais se resolvem a partir de uma variação do conceito de cobertura em *shed*, em uma solução diferente do sistema construtivo em pórtico axial que era aplicado à *Maison Standard*.

Ainda no sentido de viabilizar uma encomenda de fabricação definitiva, o M.R.U. determina que as casas, antes previstas majoritariamente em componentes fabricados em alumínio, deveriam contar também com componentes em aço – material mais econômico que o alumínio. Portanto, o M.R.U. determina o uso do aço aos elementos estruturais internos das casas, reservando, assim, o alumínio apenas aos elementos externos como uma tentativa de reduzir os custos da operação experimental. Finalmente, após uma série de revisões de decisões preliminares, em um diálogo que se estenderia por quase dois anos, o M.R.U. decreta a fabricação de quatorze casas, sendo dez delas do tipo *Maison Standard* em pórtico axial: quatro unidades *Maison Standard 8x8*, seis unidades *Maison Standard 8x12*. A citação apontada abaixo, publicada na edição Nº 10/11 da *Revista Architecture*, de Bruxelas, é um extrato de um encarte dedicado à experiência de Meudon. Aqui se elenca uma série de regras – ou partido – que determinam a concepção da *Maison Standard*. É interessante destacar que o extrato, exposto abaixo, parte das *ferramentas existentes à disposição*; aqui, partido e fabricação industrial se correlacionam diretamente:

Un outillage bien en main existant et les impératifs suivants ont conduit à la création des bâtiments à portiques:

1. Ne pas dépasser des portées de 4m (longueur des presses); 2. Atteindre au maximum d’allègement en diffusant les efforts sur tous les éléments constitutifs; 3. Utiliser pour le montage, chronologiquement, les éléments eux-mêmes, à l’exclusion de tout échafaudage et de tout appareil de levage; 4. Aucune pièce n’a un poids supérieur à 100kg; 5. Treize éléments usinés maximum pour toute construction sur dalle de béton; 6. Libérer les façades de tout élément constructif fixe; 7. Extension dans un seul sens par travées variables de 2, 3 ou 4 m; 8. Distribution intérieure identique à celle de l’extérieur; 9. Transport par camion et une remorque pour une habitation de 96 m²; 10. Montage mécanique rapide; 11. Montage standard,

14 casas mistas em alvenaria e elementos Prouvé (tradução nossa).

soit sur une dalle en béton, soit sur un plancher préfabriqué, éventuellement sur pilotis; 12. Limitation des matières premières: initialement, acier et bois; actuellement, acier, bois, aluminium (à l'exclusion des équipements); 13. Joints entre panneaux, et entre panneaux et structure, plastiques et croisés, permettant toutes les dilatations et déformations, sans fuites.¹⁵ (ARCHITECTURE, N° 10/11, 1954 apud ENJOLRAS, 2003, p. 52)

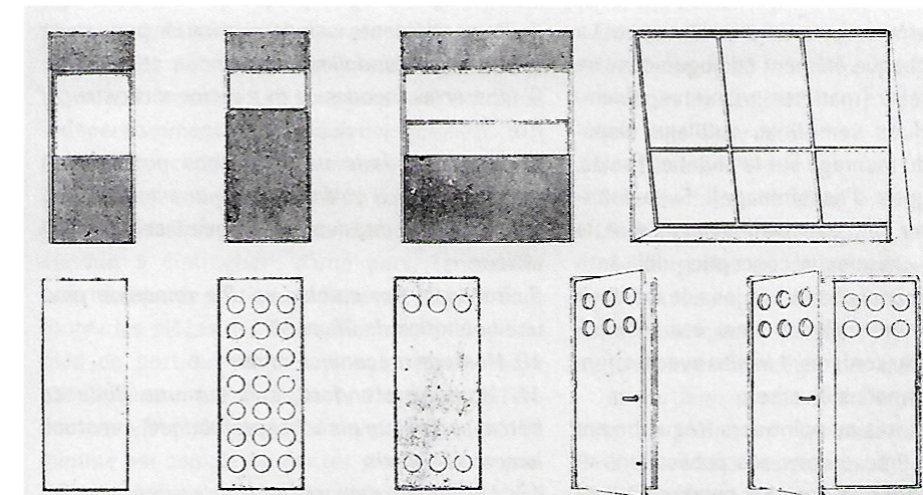
Evidentemente, boa parte desse regramento já estava em pauta, direcionando a concepção de projetos precedentes dos Ateliers Jean Prouvé. A título de exemplo, há grande semelhança se comparadas a Standard 8x8 à Démontable 6x6, sobretudo quanto aos seus apoios-compasso e vigas de cumeeira. Entretanto, há significativa diferença se comparados seus painéis-divisória. No caso da Type Meudon, a engenhosidade de Prouvé parece se concentrar na formatação de tipos de painéis mais variados e sofisticados, de performance técnica superior. Seguramente, uma evolução em relação à precedente Démontable 6x6.

Os painéis são componentes complexos, minuciosamente detalhados para a experiência de Meudon, um processo típico dos sistemas de pré-fabricados de ciclo fechado. Há por certo uma grande dedicação no sentido de garantir um bom desempenho técnico aos componentes, procurando capacitar o sistema em pórtico axial ao solicitado pelo programa – casas permanentes, completamente equipadas de infraestrutura, estanques e climaticamente confortáveis.

A planta baixa da compacta Standard 8x8, cujo programa abriga quatro pessoas, é resolvida sob uma regência rigorosa da modulação de base de metro a metro. Um pequeno alpendre, ao qual se chega por uma escada, dá acesso à casa que

15 As ferramentas existentes à disposição e os seguintes imperativos conduziram à criação das construções em pórtico:

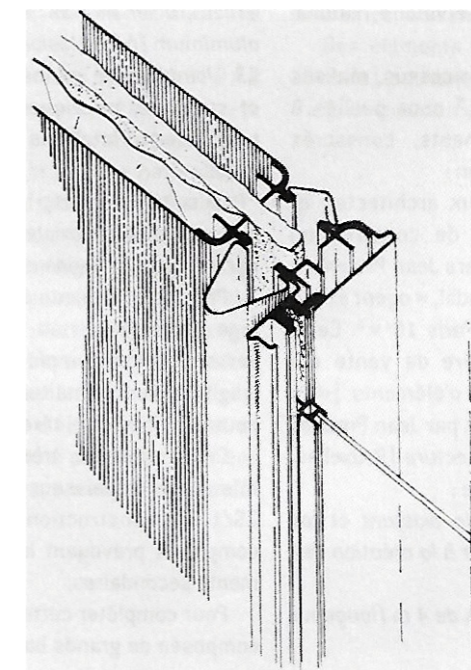
1. Não exceder vãos de 4m (comprimento das prensas);
2. Alcançar o máximo de alívio de cargas ao difundir os esforços em todos os elementos constitutivos;
3. Utilizar para a montagem, cronologicamente, os próprios elementos, excluindo, dessa forma, qualquer andaime e qualquer aparelho de elevação;
4. Nenhuma peça pesa mais de 100 kg;
5. Treze elementos usinados, no máximo, para qualquer construção sobre lajes de concreto;
6. Liberar as fachadas de qualquer elemento de construção fixo;
7. Extensão em um único sentido, em vãos variáveis de 2, 3 ou 4 m;
8. Distribuição interna idêntica à do exterior;
9. Transporte por caminhão e reboque para uma habitação de 96 m²;
10. Montagem mecânica rápida;
11. Montagem padrão, seja sobre uma laje de concreto ou em um piso pré-fabricado, eventualmente sobre pilotis;
12. Limitação de matérias-primas: inicialmente, aço e madeira; atualmente, aço, madeira, alumínio (excluindo equipamentos);
13. Articulações entre painéis, e entre painéis e estrutura, plástica e cruzada, permitindo todas as dilatações e deformações, sem vazamentos. (tradução nossa).



2.41

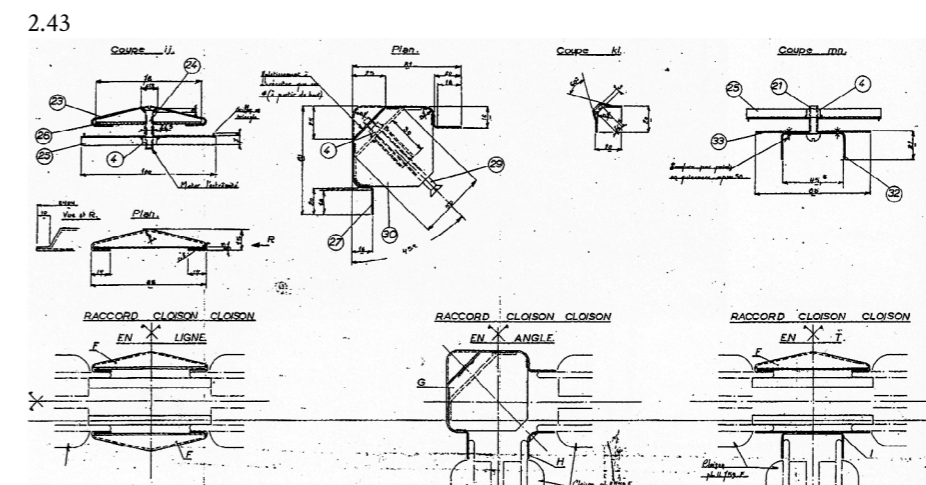
2.41. Ateliers Jean Prouvé, Maison Standard, padronização dos tipos de painel.

2.42. Ateliers Jean Prouvé, Maison Standard, detalhe da junção típica entre dois tipos de painel de fachada.



2.42

2.43. Ateliers Jean Prouvé, Maison Standard 8x8, extrato de prancha ("Couvre-joint de panneau et cloison") que mostra o detalhamento dos cobrejuntas entre painéis.

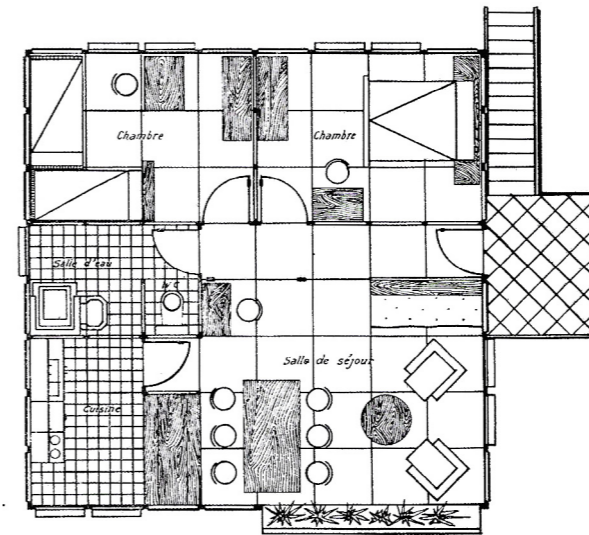


2.43

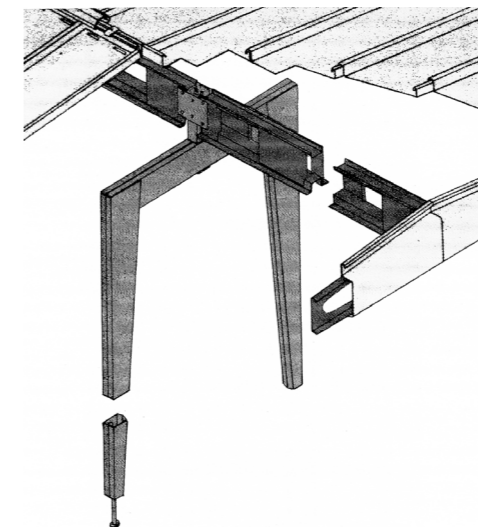
apresenta sala de estar e jantar de 28m², ligada visualmente a uma cozinha de 6m². O pórtico axial é posicionado de modo a organizar a circulação, que se resolve em um corredor alinhado à porta de entrada. O banheiro, contando com 6m² e posicionado ao lado da cozinha, apresenta sanitário compartimentado de lavatório e ducha. Dois quartos, cada qual com 12m², completam a área interna da Standard 8x8. As divisórias e aberturas – internas e externas –, igualmente submetidas à rigorosa modulação, se resolvem a partir do sistema de painéis citado anteriormente. Os elementos de cobertura se resolvem em chapas nervuradas autoportantes, metálicas, de 1 x 4 metros, cujas nervuras apresentam dupla função: enrijecem e, coincidentemente, encaixam as chapas umas às outras; formando desse modo um grande elemento rígido. A cobertura divide sua carga entre a viga de cumeeira, disposta ao longo do eixo central, e os painéis de divisória externa, dispostos ao longo do perímetro da casa. Na experiência de Meudon, a planta habitável das casas se resolve em lajes de concreto armado moldadas *in loco*; as lajes deveriam contar com esperas, previstas em projeto, dedicadas à ancoragem dos elementos pré-fabricados. Ademais, essas lajes foram elevadas do terreno, construídas sobre bases de alvenaria de pedra – soluções que, conforme se aprofundará adiante, geraram problemas às etapas executivas da experiência.

O lote destinado à implantação das casas, de domínio público da comuna de Meudon, foi definido posteriormente à concepção das *maison standard*. O lote apresenta, como propriedades, 14.050m² de área em topografia acidentada, cujo desnível impôs significativas dificuldades à operação de implantação. A operação foi confiada aos arquitetos André Sive e Henri Prouvé, irmão de Jean Prouvé. Jean, conforme as palavras destacadas abaixo, não esconde seu descontentamento por consequências decorrentes das escolhas adotadas durante a operação de implantação: André e Henri optam por acomodar as casas à topografia através de bases edificadas – e habitáveis – em muros de alvenaria de pedra. Essa decisão, no julgamento de Jean Prouvé, representa algo como um contrassenso à natureza da proposta (ENJOLRAS, 2003):

Não gosto da parte de alvenaria das casas de Meudon. Eu as concebi como casas muito simples de serem pousadas no chão. O terreno era inclinado. Era fácil colocar estacas de diferentes alturas. Na verdade, apenas três casas, no alto, foram apoiadas diretamente no chão. A realização foi confiada a dois arquitetos, Sive, um húngaro, e meu irmão, Henri, que naquele momento trabalhava comigo e tinha desenhado uma parte daquelas casas. Mas não sei o que lhes deu de transformar a implantação das casas em um

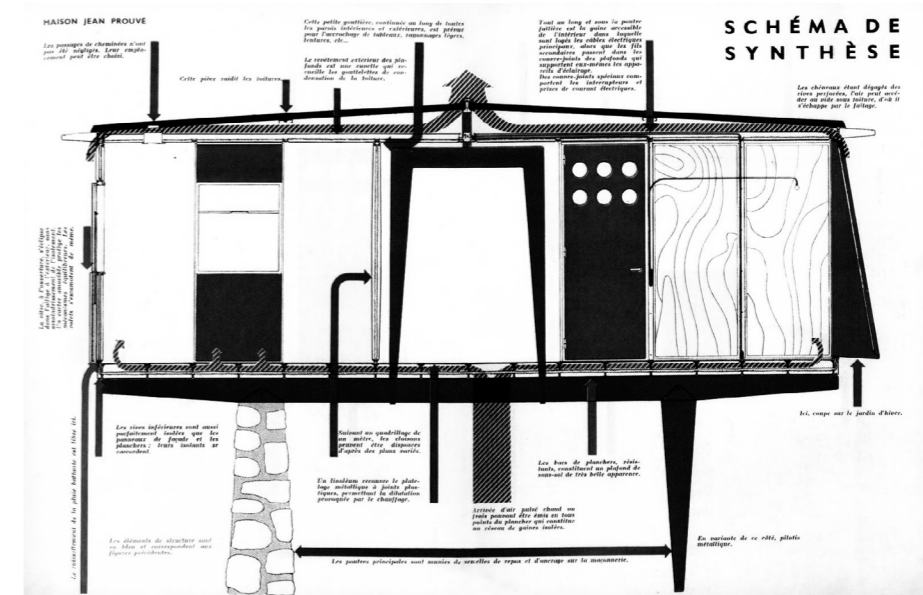


2.44



2.45

2.46



2.44. A.J.P., Maison Standard 8x8, P.B. disposta com um jardim de inverno.

2.45. A.J.P., Maison Standard, pórtico, viga de cumeeira e componentes de cobertura: conjunto estrutural em chapa de aço dobrado.

2.46. A.J.P., Maison Standard 8x8, corte esquemático.

acontecimento arquitetônico. Fiquei furioso. E disse a eles: “Vocês construíram garagens e quartos de empregada que custam mais caro do que a própria casa. Isso é completamente idiota. Apoie as casas no chão e vai ficar muito bom. Essas casas foram feitas para serem pousadas no chão. Acho que, em Meudon, isso foi um grande erro, um erro que custou caro. As casas haviam sido concebidas para serem construídas com elementos fáceis de montar sem andaimes. As peças mais pesadas exigiam apenas dois homens para o transporte, nada mais. (LAVALOU, 2005, p. 47)

As dificuldades verificadas em Meudon em relação à acomodação das casas à topografia expõem uma série de questões sensíveis ao tema da fabricação de casas. A *maison standard*, concebida para fabricação seriada, logicamente, não foi concebida para um local específico, mas para, a priori, acomodar-se a qualquer local. Seu sistema padronizado de painéis-divisória responde a essa problemática de forma interessante: padronizados e livremente permutáveis, os painéis-divisória rendem eficiência à fabricação seriada e habilitam as fachadas a se abrir, ou se fechar, de modo variado. Portanto, o sistema admite certa capacidade de variação, restrita à modulação, em todas as divisórias das casas. E há, nesse sentido, alguma possibilidade de escolha ao arquiteto, que pode estipular as interações mais apropriadas entre uma suposta casa e sua particular envolvente.

Entretanto, em Meudon, as desejosas vantagens geradas pela fabricação ordenada da fábrica – praticidade, viabilidade econômica... – se anularam, em parte, devido à desnecessária escolha de se implantar casas extremamente leves em bases de alvenaria de pedra. Conforme Enjolras (2003), as escolhas, tanto em relação às bases quanto em relação às lajes de concreto moldadas *in loco*, requereram a contratação de equipes de mão de obra locais que, além de retardarem a execução das seções pré-fabricadas das casas, não respeitaram solicitações indicadas pelas pranchas executivas do projeto – previsão de esperas, necessárias à ancoragem dos elementos pré-fabricados –, o que dificultou a articulação entre os elementos moldados *in loco* aos pré-fabricados.

Há, ainda, questões sensíveis à pré-fabricação de ciclo fechado que, associadas aos problemas de execução aqui apontados, podem ser indicadas como fatores relevantes à experiência de Meudon. Sob um ponto de vista de viabilidade econômica, referente à produção em massa, é notório que *bens de consumo populares* devem ser oferecidos e consumidos aos milha-

res; somente dessa forma se justificam os grandes investimentos de infraestrutura necessários a operações de fabricação em larga escala. No caso de Meudon, onde apenas dez *maison standard* foram encomendadas pelo M.R.U. a operação se revelou, portanto, inviável, em muito devido aos elevados custos de fabricação dos componentes pré-fabricados das casas que, idealmente, seriam diluídos em uma produção de larga série que não ocorreu. Ademais, apesar da *maison standard* se revelar como um sistema de fato eficiente – prático e bem resolvido –, suas características a revelam como um objeto extraordinário, complexo, cujos componentes são fabricados exclusivamente nos Ateliers Jean Prouvé a partir de uma metodologia de fabricação deveras especializada. Finalmente, o caráter industrial-artesanal do pré-fabricado fechado – e patenteado – de Prouvé, pode ser citado como um fator relevante, e negativo, se observados certos preceitos de fabricação industrial para largas escalas.

Sébastien Cherruet acrescenta, ainda, o desejo incessante de Prouvé de aperfeiçoar suas criações. O que, se por um lado rende contínuo acréscimo de eficiência a seus sistemas construtivos, por outro, razoavelmente, é apontado como dificultador à viabilidade de sua fabricação em largas séries:

*Chez Prouvé, le standard n'est jamais un élément figé, il est le point de départ d'une nouvelle recherche. Les procédés constructifs – portique, coque, béquille – se succèdent sans que de grandes séries soient mises en production. Au sein même de chaque type, des modifications sont sans cesse apportées. Le standard est ici protéiforme, en proie à un processus ininterrompu d'amélioration. Jean Prouvé ne paraît jamais se résoudre à suspendre ses recherches. Cette position fait honneur au créateur mais repousse sine die la production en série, et avec elle l'espoir de rentabilité.*¹⁶ (CHERRUET, 2012, p. 305)

16 Com Prouvé, o padrão nunca é um elemento estável, ele é o ponto de partida de uma nova pesquisa. Os processos construtivos – pórtico, casco, muleta – se sucedem sem que grandes séries sejam colocadas em produção. No âmago de cada tipo, alterações são feitas constantemente. O padrão aqui é inconstante, preso em um ininterrupto processo de melhoria. Jean Prouvé nunca parece disposto a suspender sua pesquisa. Essa posição honra o criador, mas empurra *sine die* a produção seriada, e com ela a esperança de rentabilidade. (tradução nossa).

Maison Prouvé

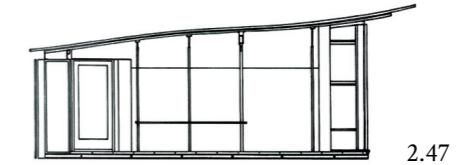
Construída em 1954, em um terreno acidentado e de difícil acesso na comuna de Nancy, a Maison Prouvé resulta do desenrolar de uma série de eventos que acabaram por diferenciá-la das experiências precedentes de Prouvé. Primeiramente, a casa é concebida para um local específico e para uma família específica. Ademais, a casa é construída em um momento em que Prouvé já não tinha acesso ao uso de suas máquinas, visto sua decisão de deixar a Usina de Maxéville em 1953. Portanto, para viabilizar a construção da casa de sua família, o arquiteto se vê obrigado a recorrer a alternativas que acabam fazendo da Maison Prouvé uma casa híbrida entre técnicas construtivas tradicionais, componentes fabricados pela Usina de Maxéville (o que aqui chamaremos de *Catálogo Prouvé*), assim como componentes oferecidos por fabricantes variados, em catálogos genéricos, disponíveis no mercado em geral.

A partir de uma análise de documentos gráficos originais, David Tapias (2012) esclarece que o processo projetual da Maison Prouvé pode ser separado em três momentos distintos. Desses, o primeiro e o segundo se desenrolam no escritório de estudos da Usina de Maxéville, sendo o primeiro momento um estudo de Henri Prouvé, rejeitado em 1951, que pouco tem a ver com a versão final executada. O segundo momento é relevante tanto para a versão final da Maison Prouvé quanto para a experimentação com pré-fabricação conduzida, à época, por uma equipe de projetistas em um escritório de estudos situado na Usina de Maxéville. Para Tapias, o período de concepção da Maison Prouvé representa um caso de transição entre sistemas de pré-fabricação; do ciclo fechado passava-se ao ciclo aberto, em uma experimentação a partir do sistema construtivo para *maisons à coque* (casas em casca), previamente explorado em Meudon:

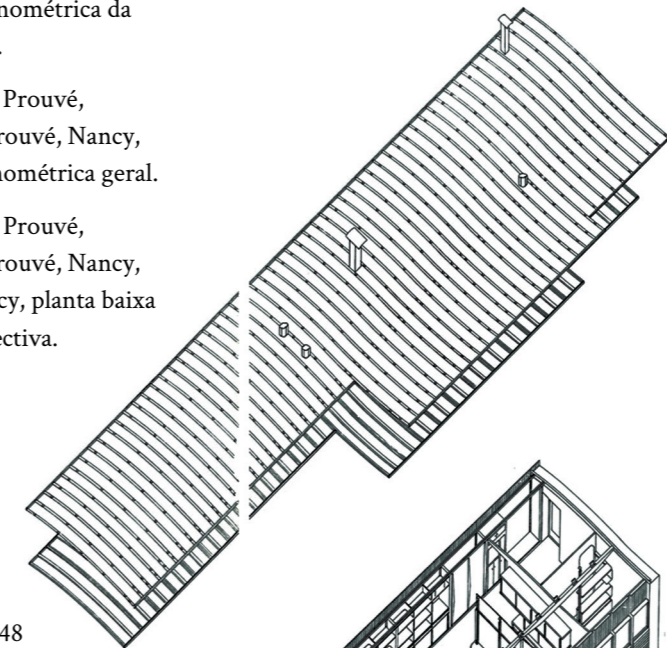
La deuxième étape, comprise entre mars 1952 et juin 1953, et dont vingt-trois croquis et plans de détail ont été conservés, représente une nouvelle recherche sur un système de maison à coques incluant un plus grand nombre d'éléments fabriqués en usine, en l'occurrence à Maxéville. C'est l'occasion pour Jean Prouvé de faire une démonstration, à l'intention des architectes, des possibilités de déclinaison offertes par les différents composants alors disponibles aux Ateliers.¹⁷ (TAPIAS, 2012, p. 354)

17 A segunda fase, de março de 1952 a junho de 1953, da qual vinte e três croquis e pranchas de detalhamento foram preservadas, representa uma nova pesquisa sobre

2.47. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, seção pela sala de estar.

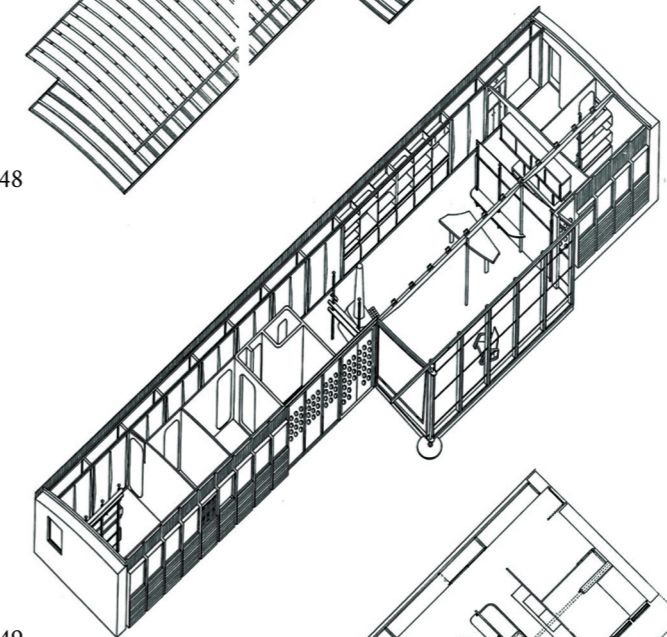


2.48. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, axonométrica da cobertura.



2.49. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, axonométrica geral.

2.50. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, Nancy, planta baixa em perspectiva.



2.49

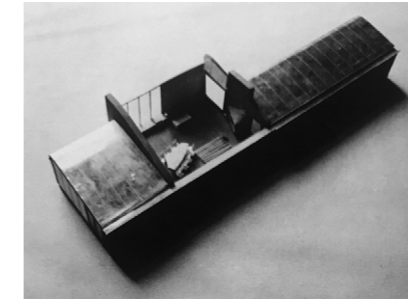
2.50

Nesse ponto, Prouvé busca tirar partido de componentes concebidos e fabricados para experiências precedentes de modo a solucionar o programa de sua casa familiar em um jogo compositivo-constructivo a partir de elementos fortuitamente à disposição. Portanto, nesse momento, não há criação de novos componentes; a ação projetual se restringe a um estudo de encaixe de componentes pré-concebidos e há a exploração da capacidade de variação de um catálogo de componentes muito particular, de um único fabricante. Aqui, é interessante observar a visão de Jean Prouvé, em entrevista cedida em 1982, em relação à criação e ao uso de componentes:

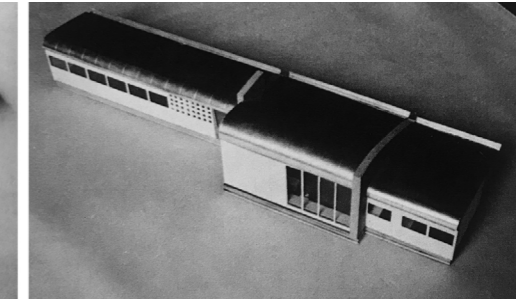
Sempre fui contra o princípio da criação de componentes: não se pode fazer arquitetura com componentes que não são coerentes entre si, não se pode fazer arquitetura partindo de uma peça avulsa. Nunca funcionou. (...) Só nos Estados Unidos é possível construir escolhendo elementos de construção por catálogo. É uma arquitetura abominável. (...) Minha proposta era diferente. Para mim, é sempre necessário propor um conjunto e não um pedaço. Isto para evitar que um industrial qualquer se diga: "Oba, vou fazer uma janela, vou me informar sobre as normas e determinar as dimensões da minha janela e depois vendê-la para os arquitetos". A minha ideia era que se devia propor coisas completas, do mesmo modo que um fabricante de geladeiras ou de automóveis fabrica um objeto completo. Todos os elementos que o constituem são, em princípio, coerentes entre si, se harmonizam, se ajustam. (...) É daí que se deve partir para criar variações. Assim, a casa de Nancy é uma variação: os painéis vêm do estoque que sobrara das casas que eu tinha fabricado, destinadas às regiões libertadas depois da guerra, ou daquele que servia para fazer silos. Eram parte integrante de uma produção coerente. (LAVALOU, 2005, pp. 38-39)

As figuras 2.51 e 2.52 ilustram o estado da proposta, àquela altura, uma *maison à coques*. Na fachada sul, se percebe a aplicação de uma série de diferentes tipos de painéis-divisória. A cobertura é resolvida com o encaixe de uma série de componentes do tipo casca (*coques*), elementos do *Catálogo Prouvé*, que coordenados em uma modulação de metro a metro definem, em grande parte, a concepção da proposta. O concreto armado, que nessa

um sistema de casas em casca, incluindo um número maior de elementos produzidos na fábrica e, eventualmente, à disposição em Maxéville. Foi uma ocasião para Jean Prouvé de fazer uma demonstração, direcionada aos arquitetos, das possibilidades de variação oferecidas pelos diferentes componentes então disponíveis nos Ateliers. (tradução nossa).



2.51



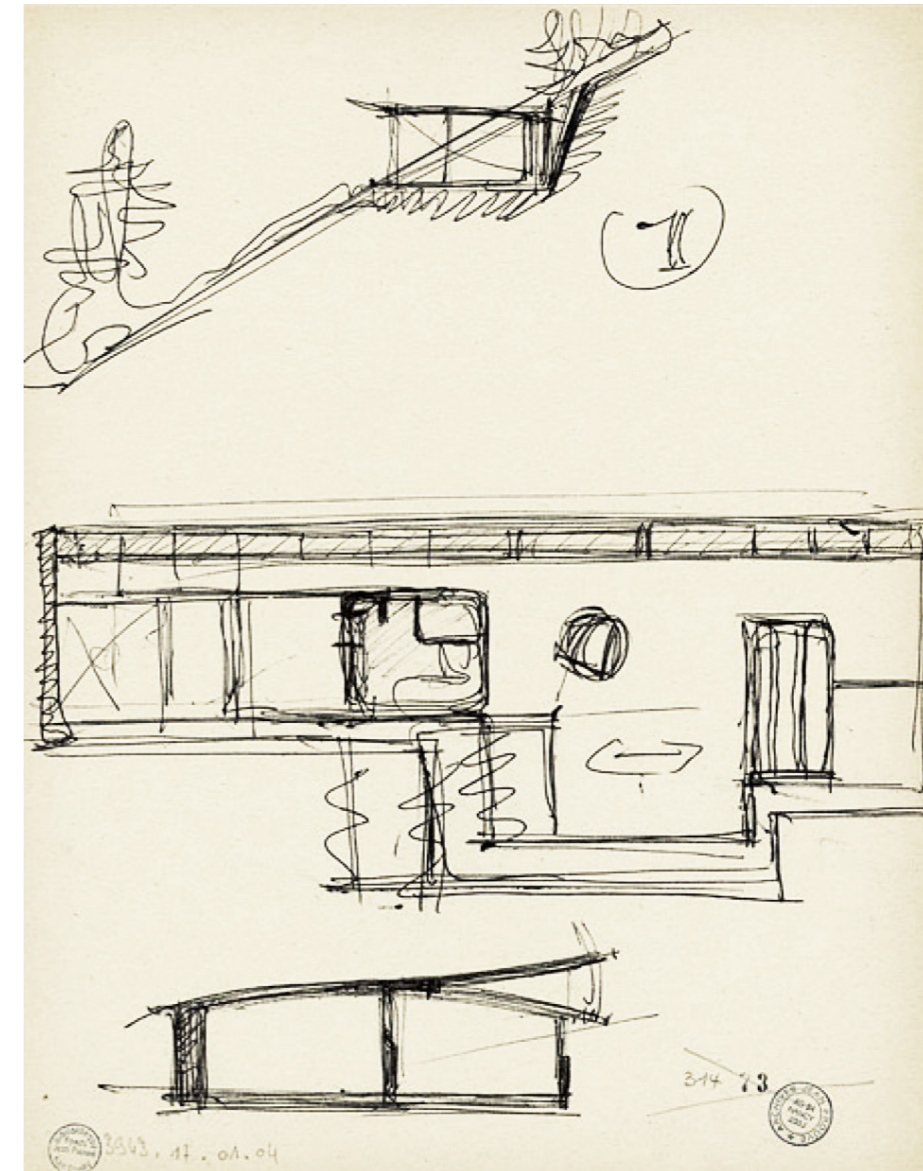
2.52

2.51. Ateliers Jean Prouvé, maquete para a "Maison à Coques", 1952-1953, sala de estar e jantar em evidência.

2.52. Ateliers Jean Prouvé, maquete para a "Maison à Coques", 1952-1953, fachada sul e cobertura em evidência.

2.53. Jean Prouvé, La Maison de Nancy, croqui realizado por Prouvé durante seus anos de ensino no C.N.A.M. (1957-1971).

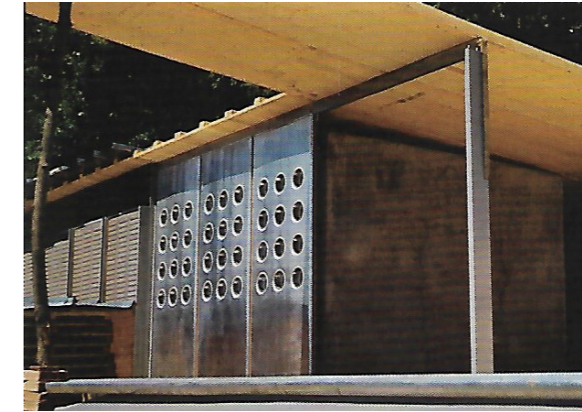
2.53



altura do desenvolvimento do projeto é previsto tanto à laje de base quanto ao muro da fachada norte, acomoda a proposta à topografia acidentada do terreno. O projeto se abre a Nancy pela fachada sul e se fecha, inteiramente, à fachada norte, enterrada pela topografia. Conforme se aprofundará à frente, ainda que executadas de outras maneiras, boa parte dos gestos de projeto, esboçados nesse ponto, foram mantidos na execução da versão definitiva da casa da família Prouvé.

O terceiro momento, que define a versão final da casa, decorre diretamente da decisão do arquiteto, tomada em 1953, de exonerar-se de seu posto de presidente-diretor da Usina de Maxéville; decisão dura, que Prouvé adotou a contragosto e que, entretanto, lhe foi imposta por uma série de desavenças entre o arquiteto e o Conselho de Administração da usina. A partir de sua instalação em Maxéville, a usina havia se tornado uma sociedade complexa, cujo interesse de alguns atores entrou em choque com os princípios de Jean Prouvé que, exonerado, deixa a usina e se instala em um escritório em Paris. O afastamento da usina transforma a execução da casa em um desafio: Prouvé obtém, à sua disposição, apenas alguns dos painéis previstos para a fachada sul; o restante dos componentes, entretanto, teriam de ser fabricados. Nesse sentido, a impossibilidade de contar com a Usina de Maxéville obriga o arquiteto a trabalhar com componentes *estranhos* ao seu catálogo. Essa imposição força a capacidade inventiva de Prouvé, que viabiliza a execução da casa através da substituição dos componentes previstos para sua cobertura, os *coques*, por painéis em contraplacados de madeira – *panneaux Rousseau*, produto originalmente pensado a servir como divisórias de silos agrícolas.

Finalmente, Prouvé contorna o problema tirando partido da alta capacidade de flexão desses contraplacados que, quando levemente deformados, tornam-se rijos. A figura 2.55 (uma seção transversal pela sala de estar, maior vão vencido pelos *Rousseau*), demonstra como o pilar e a viga, em uma inversão do esforço convencional, funcionam como um tirante aos painéis contraplacados de madeira (CAILLAU, 2013). Um gesto atípico, que viabiliza o projeto quanto à sua estrutura e, ao mesmo tempo, faz com que a casa se abra ainda mais à cidade de Nancy. Conforme Jean Prouvé, o uso dos painéis *Rousseau* foi essencial à manutenção da planta baixa prevista para a Maison Prouvé:

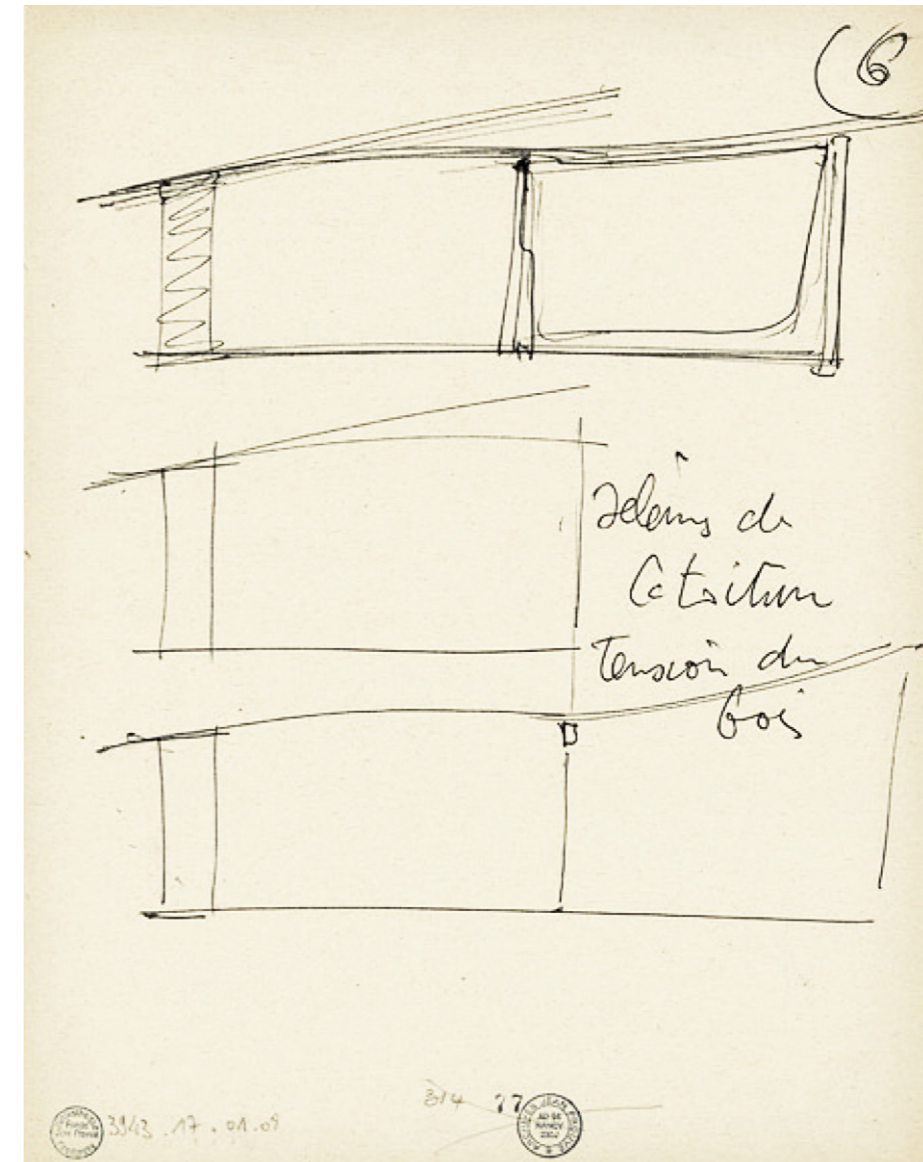


2.54

2.54. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, montagem com os painéis Rousseau em evidência.

2.55. Jean Prouvé, La Maison de Nancy, croqui realizado por Prouvé que evidencia os painéis de madeira da cobertura tensionados.

2.55

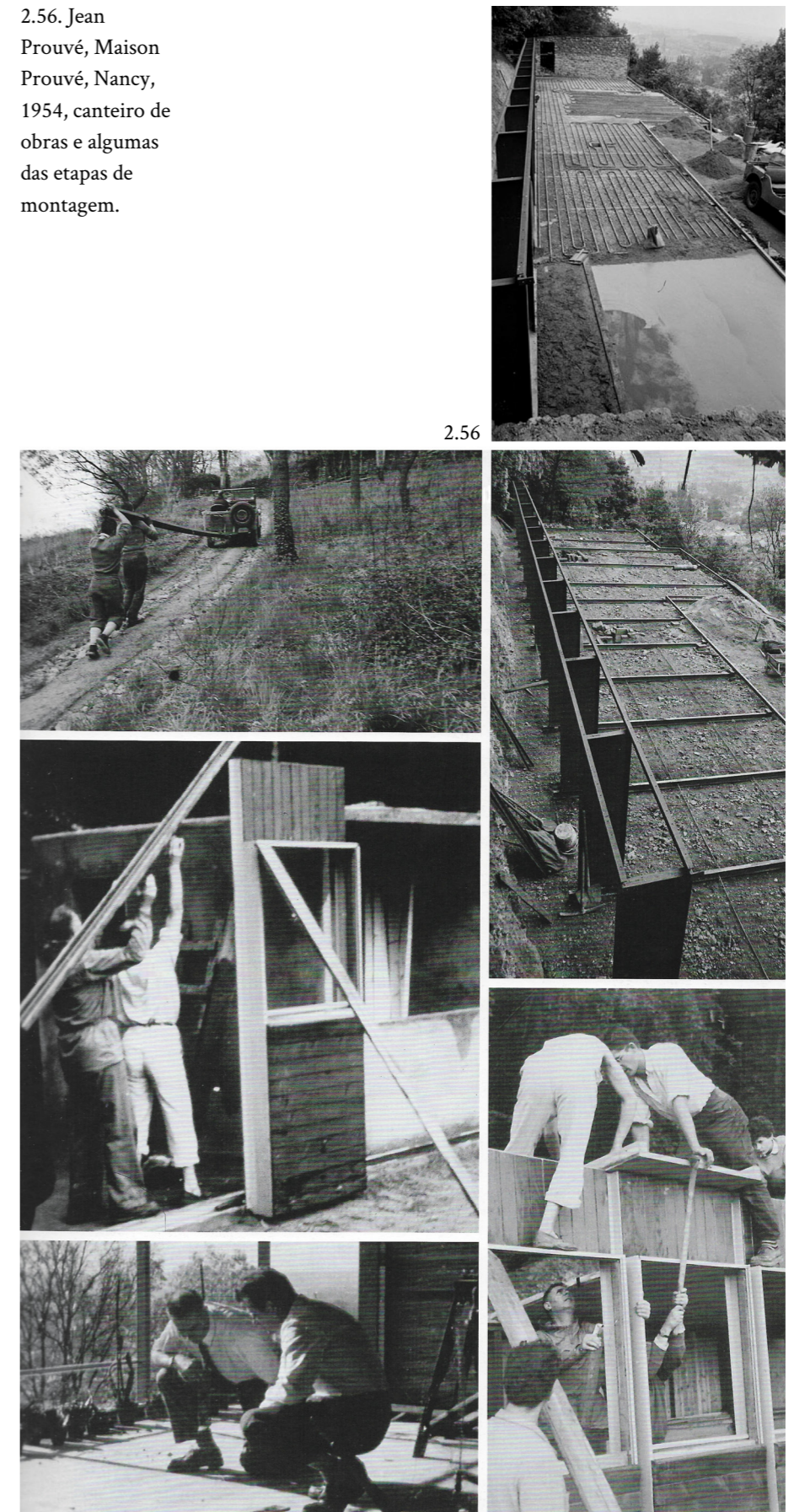


*Dans les coques, il n'y avait pas de charpente, et cela m'ennuyait de mettre maintenant une charpente. À cette époque, sont apparus sur le marché de grands panneaux de bois contrecollés, épais, des panneaux de quarante millimètres (...). C'est un complexe extrêmement rigide en même temps qu'il est souple; comme une canne à pêche ou un arbre coupé, si vous le tenez à une extrémité, il fléchit, mais ne casse pas. Et cela m'intéressait bougrement car d'une part c'est vrai que c'était un matériau nouveau, du bois – et j'aime beaucoup le bois –, et d'autre part le constructeur proposait les panneaux en treize mètres de long, sur un mètre de large. Je me suis alors dit que j'étais sauvé: il suffit de poser les panneaux à trois mètres de haut; ils formeront ainsi la toiture. J'ai donc conservé le plan de la maison tel que je l'avais conçu.*¹⁸ (BEAUDOUIN; DA COSTA, 2012, p. 368)

Construída em uma série de finais de semana por Prouvé, sua família e trabalhadores locais, a casa foi implantada em um platô formado a partir de um trabalho preliminar de nivelamento de solo. Sua planta baixa se organiza pautada por painéis-divisória que, lado a lado, somam 27 metros de comprimento em sua fachada sul. Os painéis, componentes do *Catálogo Prouvé*, apresentam duas modulações distintas: os de um metro, originalmente desenvolvidos para uso residencial; e os de um metro e sessenta centímetros, originalmente desenvolvidos para uso industrial. A planta baixa da casa é claramente dividida em três partes e sua morfologia indica três diferentes larguras. A parte central, mais larga que as demais, conta com aproximadamente 56m² dedicados à sala de estar e de jantar. A sala apresenta uma grande porta pivotante de vidro, elemento singular, que auxilia à ventilação desse ambiente quando aberta. A parte de largura intermediária dedica-se às áreas de serviço e conta com uma porta de acesso alternativo. Essa parte apresenta, além de um pequeno corredor de aproximadamente 3m², uma cozinha, uma despensa e um dormitório auxiliar – todos os três, cada qual, contando com área de 9m². A parte oposta, de

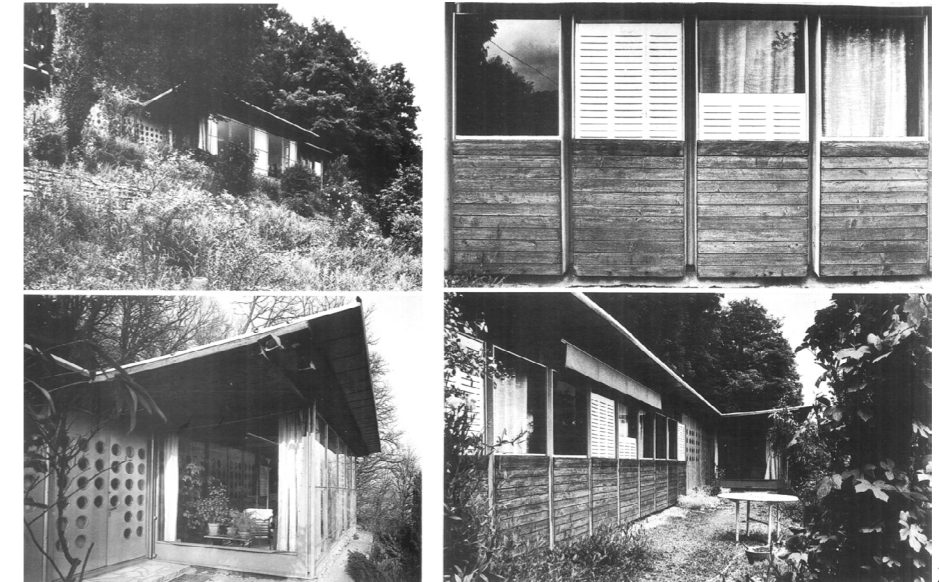
18 Nas cascas, não havia qualquer quadro estrutural; e isso me incomodava, ter de colocar quadros estruturais agora. Naquela época, apareceram no mercado grandes painéis de madeira contraplacada, espessos, painéis de quarenta milímetros (...). Tratava-se de um complexo extremamente rígido e ao mesmo tempo, flexível; como uma vara de pesca ou uma árvore cortada, se você a segurar em uma extremidade ela dobra, mas não quebra. E isso me interessou muito porque, por um lado, é verdade que era um material novo, de madeira – e eu realmente gosto de madeira – e, por outro lado, o fabricante oferecia os painéis com treze metros comprimento por um metro de largura. Então eu me disse que estava salvo: bastava colocar os painéis a três metros de altura; eles formariam assim o telhado. Portanto, mantive a planta da casa como eu havia projetado. (tradução nossa).

2.56. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, canteiro de obras e algumas das etapas de montagem.



menor largura, dedica-se sobretudo aos quartos que, acessados por um longo corredor, de 9m², lembram a disposição típica de um vagão de trem. O longo corredor que se acessa a partir de um vestíbulo de 6m² leva ao único banheiro da casa, de 9m² – com w.c. compartimentado de ducha e lavatório. O corredor leva também a dois quartos, dedicados às crianças, um de 6m², o outro, de 9m² e, finalmente, ao quarto do casal, de 16m². A planta baixa apresenta um longo armário, que percorre os 27 metros do comprimento interno da casa e acomoda todo o *necessário*. O armário apresenta 16m² de área; totaliza-se, portanto, aproximadamente 157m² de área útil para a Maison Prouvé.

Conforme apontado por David Tapias (2012) e Stan Neumann (2004), quanto à materialidade, a casa se apresenta heterogênea: a faixa irregular formada pela planta baixa se inicia e se encerra em grossas paredes de alvenaria de pedra; as divisórias que delimitam o banheiro foram construídas em alvenaria de tijolos; a laje de base da casa foi construída a partir de uma solução mista entre concreto e perfis de aço IPN – dispostos paralelamente no sentido do eixo transversal da casa, intervalados a cada dois metros –, os quais foram embutidos em concreto moldado *in loco*. Esse intervalo de dois metros entre perfis da base é acompanhado por outro conjunto estrutural (embutido no interior da divisória externa norte, a divisória do longo armário), que é formado por quadros de chapas de aço dobradas, encomendadas sob medida a um serralheiro de bairro. Essa estrutura, escondida pelo armário da casa, recebe parte da carga da cobertura, que foi solucionada através dos anteriormente mencionados painéis contraplacados *Rousseau*. A outra porção da carga da cobertura é suportada por alguns tipos de painéis do *Catálogo Prouvé*, dispostos na fachada sul, que apresentam alturas diferentes visto que foram concebidos, originalmente, para uso em diferentes situações: os da sala de estar para edificações industriais e os demais, para residenciais. Assim, conforme detalhado anteriormente, a elevada maleabilidade dos *Rousseau* possibilitou tal ajuste, calibrado pela flexão, entre as diferentes alturas apresentadas pelos painéis Prouvé. E ainda que a casa apresente componentes e soluções heterogêneas destaca-se, nessa variedade, o protagonismo dos painéis do *Catálogo Prouvé*; o caráter de cada ambiente da casa – do mais íntimo à sala comum – é calibrado através das propriedades diversas desses componentes. Finalmente, Jean Louis Cohen considera acerca da porção de abertura, própria a cada tipo de painel, disposto à fachada sul da Maison Prouvé:



2.57



2.58

2.57. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, fotos externas com a fachada sul em evidência.

2.58. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, fotos dos interiores; da esquerda para a direita: corredor, cozinha, sala de estar e jantar.

2.59. Jean Prouvé, Maison Prouvé, Nancy, 1954, foto do estado atual da casa, com a fachada sul em evidência.



2.59

*(...) on voit la série de panneaux, on voit tout de suite que ces panneaux de façade sont hétérogène, certain d'entre eux ont de volets coulissants, en metal, on voit aussi des panneaux d'aluminium avec des hublots, et, l'avancé, de la verrière du salon. Donc on voit bien que cette maison prend de lumière de façon tout à fait différencié selon ce que l'on peut supposer des activités que se déroule à l'intérieur.*¹⁹
(COHEN, 2016, transcrição nossa)

O desdobramento dos eventos no contexto da concepção e da construção de sua casa familiar encaminha Prouvé a adotar uma abordagem alternativa, diferente da que tinha como ideal, onde se identifica uma verdadeira obsessão no sentido do desenvolvimento de sistemas construtivos perfeitos. Para o arquiteto, todos os componentes devem ser especialmente concebidos, de modo que se obtenha uma coerência *ideal* entre todos os elementos constituintes de um sistema. Entretanto, a forçosa abertura a componentes externos ao *Catálogo Prouvé* – notadamente a solução aplicada aos contraplacados Rousseau – o leva a encontrar, na flexibilidade da madeira de um *componente avulso*, uma forma de manipular a matéria de modo a compatibilizar os Rousseau ao *Catálogo Prouvé*. Assim, ainda que através de materiais diferentes – aço ou madeira – ou em situações de trabalho adversas, conforme destacado por Flavio Castro a seguir, sempre se verifica um princípio essencial: a deformação ou, ainda, a dobra do material de modo a tensioná-lo e torná-lo mais resistente. Há um constante esforço no sentido de se obter o máximo de performance com o mínimo de material.

*Para la casa, en contrapartida, la chapa de madera compensada que la recubre mantiene el mismo espesor en todos los momentos, haciendo que una curvatura surja en función de las distintas solicitudes estructurales. Lo que antes (...) era proyectado y construido en fábrica pasó a ser improvisado y la respuesta a su proposición arquitectónica a través de la auto-deformación pasó a estar a cargo del material.*²⁰ (CASTRO, 2010, texto digital)

19 (...) vemos a série de painéis, vemos imediatamente que esses painéis de fachada são heterogêneos, alguns deles têm persianas deslizantes, de metal, vemos também painéis de alumínio com as pequenas janelas circulares, e, avançada, vemos a fachada envidraçada da sala de estar. Assim, vemos claramente que esta casa captura a luz diversamente – de acordo com as atividades que podemos supor que se sucedem em seu interior. (tradução nossa).

20 Para a casa, em contrapartida, a chapa de madeira compensada que a cobre mantém a mesma espessura o tempo todo, fazendo com que surja uma curvatura em

Comprova-se, portanto, que ainda que Jean Prouvé se posicione claramente de modo contrário à *construção a partir de componentes avulsos*, ele encontra no contraplacado Rousseau uma maneira de satisfazer seus princípios construtivos. A engenhosidade do arquiteto se revela uma vez mais, em uma aplicação inovadora de um pré-fabricado avulso que se articula em harmonia com componentes do particular *Catálogo Prouvé*. Finalmente, remetendo o foco à sua entrevista de 1982, onde se refere à construção por catálogo “abominável” dos Estados Unidos, é interessante especular se o duro julgamento de Jean Prouvé se aplica somente ao tipo de construção dita banal ou se o mesmo seria igualmente aplicado, por ele, nas Case Study Houses.

função das diferentes solicitações estruturais. O que antes era (...) projetado e construído na fábrica passou a ser improvisado e a resposta à sua proposta arquitetônica, por meio da auto-deformação, passou a ser responsabilidade do material. (tradução nossa).

SÉRIE CASE STUDY HOUSE:

3.01



3.01. Arts & Architecture, capa, janeiro de 1945, anúncio ao *Case Study House program*.

Announcement:

Nova convenção na Era de Ouro do Capitalismo

*Because most opinion, both profound and light-headed, in terms of post war housing is nothing but speculation in the form of talk and reams of paper, it occurs to us that it might be a good idea to get down to cases and at least make a beginning in the gathering of that mass of material that must eventually result in what we know as "house-post war". (...) Agreeing that the whole matter is surrounded by conditions over which few of us have any control, certainly we can develop a point of view and do some organized thinking which might come to a practical end. It is with that in mind that we now announce the project we have called THE "CASE STUDY" HOUSE PROGRAM.*¹(ENTENZA, 1945, p. 37)

Em janeiro de 1945, a Segunda Guerra Mundial se encaminhava para um final exitoso para os aliados. Tal perspectiva positiva impulsiona o editor John Entenza a lançar as linhas gerais do programa Case Study House em um breve artigo, na revista californiana Arts & Architecture. A “casa do pós-guerra” – expressão que designa os objetos em estudo – esclarece que o programa, assim como outros àquela altura do contexto estadunidense, procurava estabelecer um novo padrão residencial para uma nova fase que se anunciava (HINE, 1989). Para John Entenza, esse padrão deveria ser definido através de uma relação direta entre arquitetos de vanguarda e fabricantes variados:

Eight nationally known architects, chosen not only for their obvious talents, but for their ability to evaluate realistically housing in terms of need, have been commissioned to take a plot of God's green earth and create "good" living conditions for eight American families. They will be free to choose or reject, on a merit basis, the products of national manufacturers offering either old or new materials considered best for the purpose by each architect in his attempts to create

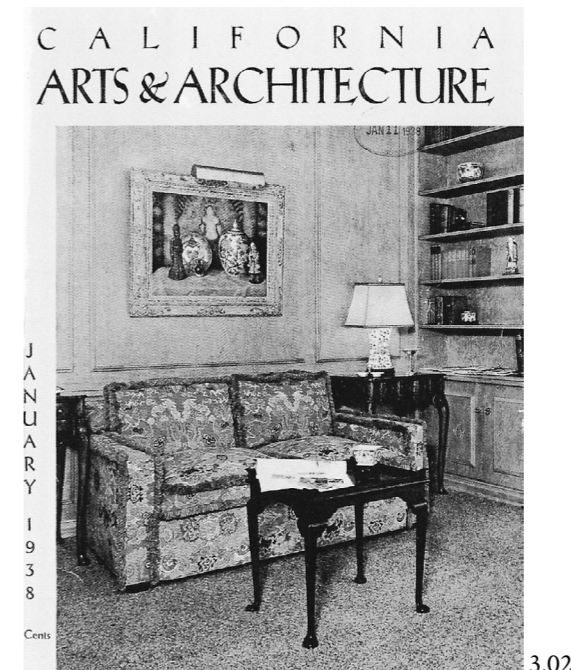
¹ Como a maioria das opiniões, tanto as profundas quanto as superficiais, em termos de moradia do pós-guerra não passam de especulações na forma de conversas e pilhas de papel, ocorre-nos que pode ser uma boa ideia direcionar nossos esforços a casos específicos e, pelo menos, dar a partida a uma organização a partir dessa massa de material que deve, eventualmente, resultar naquilo que conhecemos por “casa do pós-guerra”. (...) Concordando que toda a questão está cercada de condições sobre as quais poucos de nós tem controle, certamente podemos construir um ponto de vista e realizar alguns pensamentos organizados que poderão chegar a conclusões práticas. É com isso em mente que agora anunciamos o projeto que denominamos como THE “CASE STUDY” HOUSE PROGRAM. (tradução nossa).

*contemporary dwelling units. (...) We have been promised fullest cooperation by manufacturers of products and appliances who have agreed to place in the hands of the architects the full results of research on the products they intend to offer the public. No attempt will be made to use a material merely because it is new or tricky. On the other hand, neither will there be any hesitation in discarding old materials and techniques if their only value is that they have been generally regarded as "safe".*² (ENTENZA, 1945, p. 37-38)

O período de experimentação do programa Case Study House, lançado em 1945, coincide com o período de expansão econômica que se seguiu após a Segunda Guerra Mundial em um contexto de gradual fortalecimento da atividade industrial norte-americana. Entretanto, a partir do início dos anos 1940, a “casa do pós-guerra”, associada à fabricação industrial, já havia sido objeto de estudo da Arts & Architecture em algumas de suas publicações. Nos capítulos iniciais de *The Modern Steel House*, Neil Jackson (1996) destaca a transformação submetida à revista californiana a partir de sua aquisição, em 1938, por John Entenza. De um periódico de alinhamento estético colonial, a revista é radicalmente modificada, evidentemente influenciada pelo Movimento Moderno.

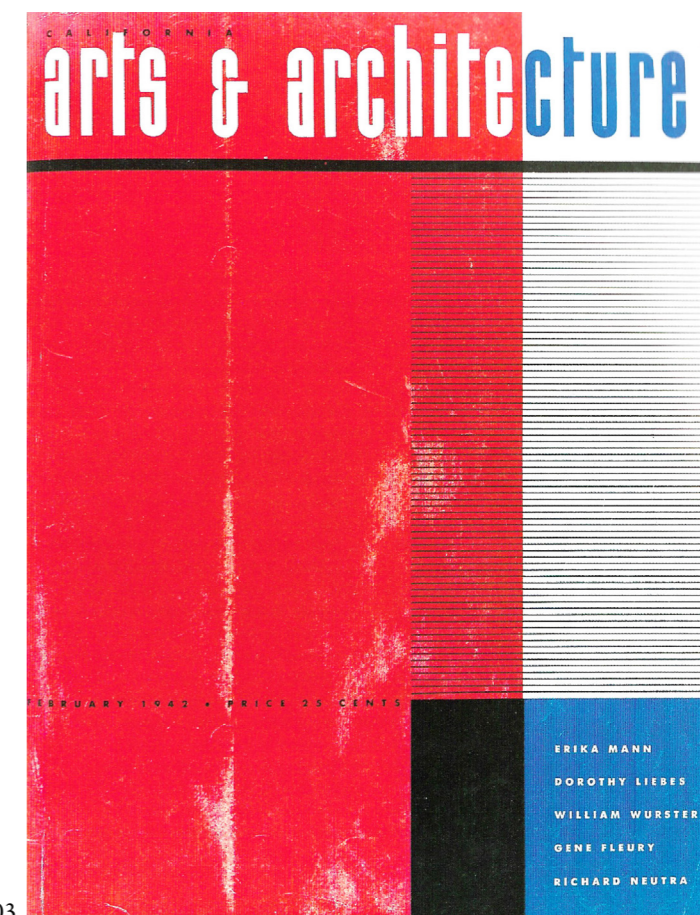
Nesse sentido, conforme é apontado por Elizabeth A. T. Smith em seu artigo *Arts & Architecture and The Los Angeles Vanguard* (1989), gradualmente, a identidade da revista passou a ser definida por um grupo de arquitetos, designers e artistas alinhados com o posicionamento vanguardista de John Entenza. Charles & Ray Eames, Richard Neutra e Alvin Lustig são apenas alguns poucos exemplos da extensa lista de colaboradores que passaram a contribuir na transformação da revista californiana.

2 Oito arquitetos de reconhecimento nacional, escolhidos não apenas por seus óbvios talentos mas por sua capacidade de avaliar habitações realisticamente, em termos de necessidade, foram incumbidos de tomar um lote da “terra verde de Deus” e criar “boas” condições de habitação para oito famílias americanas. Com base no mérito, os arquitetos terão a liberdade de escolher ou rejeitar produtos de fabricantes nacionais – oferecendo novos ou velhos materiais – que sejam considerados como os melhores para os propósitos de cada arquiteto, em suas tentativas de criar unidades de habitação contemporâneas.(...) Recebemos promessas de ampla cooperação dos fabricantes de produtos e equipamentos que concordaram em colocar, nas mãos dos arquitetos, os plenos resultados de pesquisas sobre produtos que eles pretendem oferecer ao público. Nenhuma tentativa será feita no sentido de usar um material apenas porque ele é novo ou de natureza complexa. Por outro lado, também não haverá hesitação no sentido de descartar antigos materiais, e técnicas, se seu único valor seja que tais são geralmente considerados como “seguros”. (tradução nossa).



3.02. California Arts & Architecture, capa, janeiro de 1938.

3.03. Arts & Architecture, capa de Alvin Lustig, fevereiro de 1942.



3.03

O novo alinhamento estético da Arts & Architecture é acompanhado de um forte interesse por parte de seu corpo editorial em ensaios arquitetônicos cujo tema se concentrava na interação entre pré-fabricados e arquitetura residencial. Em abril de 1943, por exemplo, a revista lança a competição residencial *Designs for Postwar Living*, cujos três primeiros prêmios incorporavam componentes pré-fabricados (JACKSON, 1996). Desses, destaca-se aqui o terceiro prêmio, de Raphael Soriano: para a competição, Soriano apostou na madeira compensada (*plywood*), material que começara a ser explorado pela indústria da construção civil norte-americana no decorrer dos anos 1920. Abaixo, duas descrições da proposta de Raphael Soriano são combinadas – uma contemporânea, de Neil Jackson, outra da época do concurso, da equipe da própria revista – e destacam pré-fabricação, disciplina modular e expansibilidade:

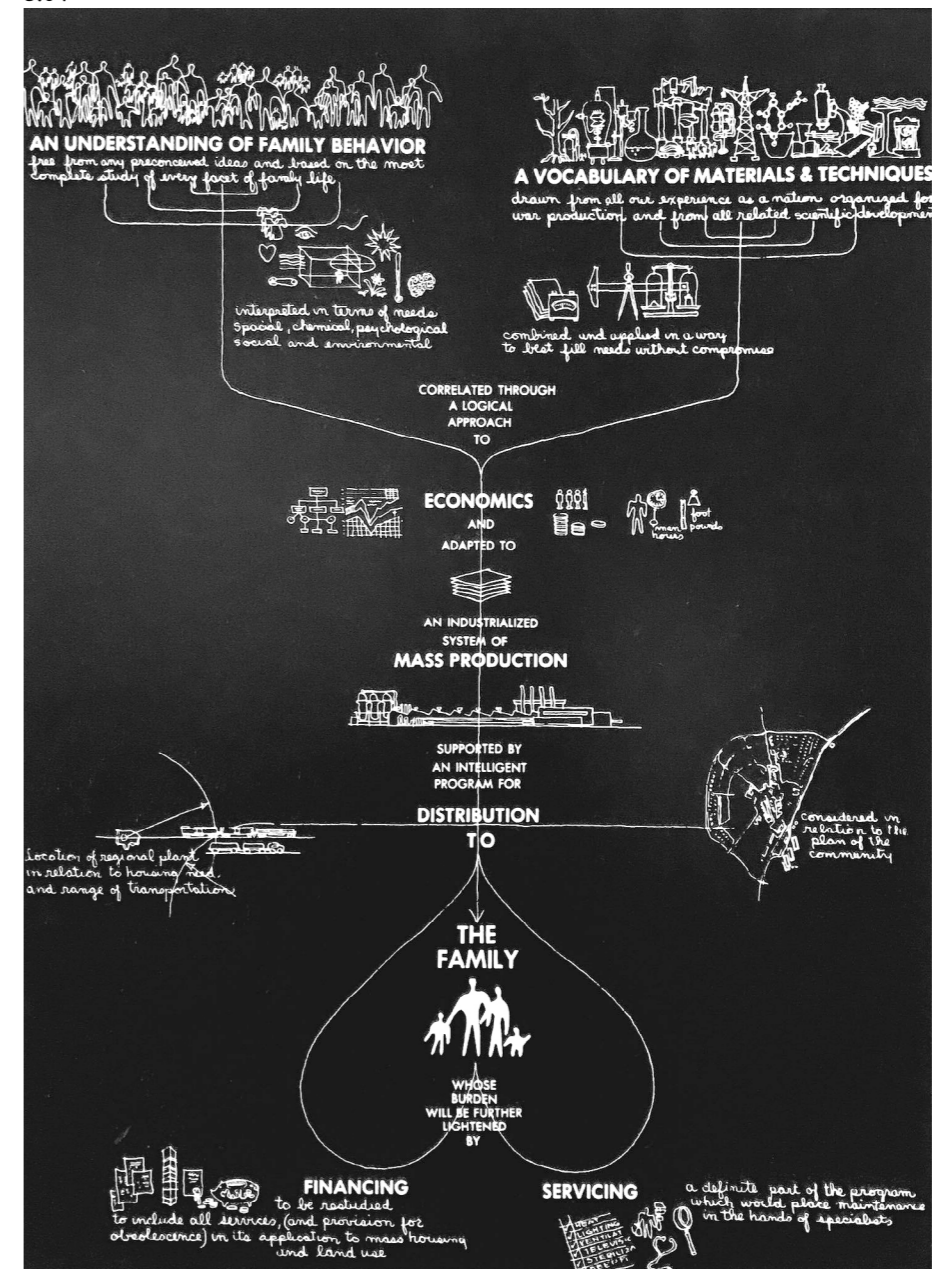
*Soriano's entry was a plywood shell system, which was modular and expandable in 250 sq.ft. (23.23 sq.m.) units. "Each section comes completely equipped with prefabricated and appropriate modular furniture, wiring, plumbing, light fixtures, heating and ventilating, inside and out finishes are integral with the structure. The two bathroom units and kitchen are stamped completely of metals. . . The house is completely demountable without a single injury or waste of a single piece of lumber in the process, as only stainless steel bolts and straps are used and all the structure made of an integral continuous membrane of resin bonded plywood 10 x 48 feet forming ceiling, roof and walls."*³ (DESIGNS for Postwar Living 3rd Prize, Raphael Soriano, Arts & Architecture, ago. 1943, p. 37 apud JACKSON, 1996, p. 46)

Ao episódio da competição somam-se ensaios como o artigo de Rudolph Schindler, *A Prefabrication Vocabulary*, e outro, *What Is a House?*, coassinado por Charles Eames e John Entenza (BERGDOLL; CHRISTENSEN, 2008), do qual destaca-se aqui um esquema esboçado por Charles Eames.

3 A proposta de Soriano era um sistema modular expansível, em madeira compensada e que, com estrutura em casca, formava unidades de 250 pés quadrados (23,23 m²). "Cada seção vem totalmente equipada com mobiliário modular pré-fabricado e adequado, fiação, encanamento, luminárias, aquecimento e ventilação, acabamentos internos e externos são integrados à estrutura. As duas unidades de banheiro e cozinha são totalmente estampadas em metais... a casa é completamente desmontável de modo que não haja qualquer dano ou desperdício a qualquer peça de madeira no decorrer do processo, uma vez que apenas parafusos e correias de aço inoxidável são usados e toda a estrutura é feita de uma membrana contínua, integral, de madeira compensada de 10 x 48 pés que, colada com resina, forma forro, telhado e paredes. (tradução nossa).

3.04. Charles Eames, Arts & Architecture, julho de 1944, diagrama do conteúdo tratado pelo artigo What is a House?

3.04



*The market does not equal the one of the automobile. Therefore, the system should not require excessive investments in SPECIAL machinery which would tend to overconcentrate production and increase transportation costs.*⁴ (SCHINDLER, Rudolph, A Prefabrication Vocabulary, Arts & Architecture, jun. 1943, pp. 25-26 apud JACKSON, 1996, p. 44)

O extrato do artigo de Schindler, associado ao esquema de Eames, que antecede o *announcement* de Entenza em apenas seis meses, deixa explícita a natureza coletiva do programa Case Study House: ambos se referem à pré-fabricação que se afasta do particular – seja em relação ao maquinário, à técnica de fabricação ou ao vocabulário técnico; ambos buscam eficiência, não na engenhosidade e na compatibilidade *ideal* de um sistema de componentes projetados – *inventados* – por um arquiteto, mas sim no uso de componentes mais genéricos, largamente fabricados, oferecidos por fabricantes da construção civil em geral. O contraponto à especificidade do componente fechado da Série Prouvé é evidente: o processo projetual arquitetônico, no contexto das Case Study Houses, não envolve a concepção de componentes extraordinários, mas envolve, sim, o desenvolvimento de soluções técnicas que resolvam a articulação entre componentes *avulsos*, concebidos isoladamente por fabricantes diversos. Finalmente, conforme esclarece Oliveri (1972, apud Fonyat, 2013, p. 96) “se, por um lado, o *ciclo fechado* presume a produção em massa do edifício por completo, por outro, o *ciclo aberto* aplica esse mesmo raciocínio às partes que o constituem”.

Retomando o contexto do enunciado pelo *announcement* do programa californiano, se é bem verdade que, sob um ponto de vista econômico, a fabricação massificada de componentes ordinários poderia render vantagens à dita “casa do pós-guerra” – barateando, finalmente, a casa popular – é igualmente verdadeiro que tal desejada colaboração entre fabricantes e projetistas dependia de um acordo dimensional entre ambas as partes interessadas. O acordo é simples: oferecidos em larga escala, os componentes devem ser padronizados, pré-dimensionados pelos fabricantes. Aos projetistas, cabe a tarefa de coordená-los, ajustando-os no decorrer do ato projetual. Por fim, tal coordenação – pouco ou muito pragmática – repercute no projeto arquitetônico em diferentes intensidades, conforme

4 O mercado não é igual ao do automóvel. Portanto, o sistema não deveria exigir investimentos excessivos, em máquinas ESPECIAIS, que tenderiam a superconcentrar a produção e aumentar os custos de transporte.

o jugo de cada projetista. No contexto das casas do programa Case Study House, Elizabeth A. T. Smith identifica as diferentes intensidades:

*The best-known examples of the program – houses by Charles and Ray Eames, Raphael Soriano, Craig Ellwood, and Pierre Koenig – are rigorous experiments in the application of industrial construction methods and materials to residential architecture. However, the Case Study program also encompasses a sizable body of work that is less overtly technological yet no less modern. These are post-and-beam, wood-framed houses (...). Less crisp, dramatic, or rational than the steel-framed Case Studies, these too employed standardized parts and were equally conceived as prototypes for mass production. Yet alongside their modularity, these houses express a more organic disposition (...).*⁵ (SMITH, 1989, p. 13)

Portanto, no contexto do presente trabalho propõe-se a análise detalhada de quatro dentre todas as casas integrantes do programa Case Study House; quatro variações em que o sistema aberto de pré-fabricação se manifesta fortemente: CSH #4, de Ralph Rapson; CSH #8, de Charles & Ray Eames; CSH 1950, de Raphael Soriano; CSH #18, de Craig Ellwood. São casos nos quais os projetistas adotaram francamente o então estipulado por vários fabricantes e, ajustando seus componentes objetivamente, procuraram desenvolver projetos residenciais fundamentados em argumentos de caráter prático-econômico. Sob o ponto de vista econômico, a justificativa recai na lógica da fabricação massificada de componentes em geral; sob o ponto de vista da praticidade, recai em relações entre fabricação, disciplina projetual e construção, assuntos que serão aprofundados à frente pelos estudos de caso aqui propostos.

Presume-se que a experimentação com componentes pré-fabricados abertos naturalmente conduza projetistas à formação de um repertório técnico acessível – *geralmente praticável*. O repertório seria geralmente praticável

5 Os exemplos mais conhecidos do programa – as casas de Charles e Ray Eames, Raphael Soriano, Craig Ellwood e Pierre Koenig – são experimentos rigorosos de aplicação de métodos de construção industrializada à arquitetura residencial. No entanto, o programa Case Study também abrange um considerável corpo de trabalho que é menos aberto à tecnologia e, entretanto, não menos moderno. Estas são casas com pilares, vigas e quadros estruturais de madeira (...). Ainda que de forma menos evidente, dramática ou racional do que nas *case study* estruturadas em aço, essas casas também revelam o emprego de partes standardizadas; e foram, igualmente, concebidas como protótipos para a fabricação em massa. No entanto, juntamente com sua modularidade, essas casas revelam disposições mais orgânicas (...). (tradução nossa).

por resolver junções entre *componentes ordinários* e, portanto, geralmente disponíveis. Ademais, se tal suposto repertório apresentar detalhes construtivos que viabilizem junções entre diferentes tipos de componentes, provindos de fabricantes variados, é razoável considerar que o suposto repertório estimule fortemente a diversificação. Este argumento parece consistente se considerarmos, ainda, que os componentes pré-fabricados de sistema aberto podem desempenhar, ocasionalmente, diferentes funções. Portanto, são componentes de uso mais genérico – menos determinado –, o que pode render diversas disposições. No contexto das Case Study Houses, a título de exemplo, há casos em que um componente previsto como elemento de cobertura serve de modo a vedar fachadas.

Assim, o sistema dito aberto parece favorecer a construção de um repertório técnico *coletivo e diversificado*: soluções exemplares são continuamente estudadas, replicadas ou aperfeiçoadas, por diversos projetistas, para coleções de componentes extremamente variados.

Diferentemente, sistemas de pré-fabricação de ciclo fechado denotam tipicamente o oposto: repertórios técnicos peculiares, herméticos, cujas resoluções solucionam articulações entre componentes exclusivos, justamente definidos e, portanto, de uso mais específico. O caso de Prouvé, por exemplo, indica um repertório técnico de qualidade exemplar mas que se revela um tanto indisponível à maioria: até os anos 1950, tal cultura era restrita aos Ateliers Jean Prouvé. Ainda nesse sentido, mesmo nos anos 1950, os exclusivos componentes da Usina de Maxéville eram certamente menos disponíveis se comparada a sua oferta, por exemplo, com a de componentes ordinários – como perfilados de aço genéricos, *et cetera*. Enfim, o caso de Prouvé configura uma prática mais restrita, mais *individualizada*.

Contemporaneamente esse espírito coletivo, de certa forma didático, de aprendizado e reprodução a partir da observação de uma solução técnica bem-sucedida pode ser notado, por exemplo, na prática do escritório paulista Andrade Morettin. Este tema é exposto pelo arquiteto Vinícius Andrade, em pergunta referente à Casa P.A. – Carapicuíba, São Paulo, 1997-1998. Nessa pequena casa, os arquitetos aplicaram painéis de polícarbonato alveolar de forma experimental:

LLB/FDM: Percebemos que na obra de vocês houve um estudo arquitetônico, iniciado na Casa P.A., que resultou em uma série de projetos no

qual vocês partem de um mesmo repertório. Como ocorre o processo de adaptação dessas “soluções férteis” em cada novo caso?

VA: Eu acho que esse repertório que nós formulamos é como uma despensa. Você vai enchendo a despensa com os ingredientes que você gosta, mas você não vai usar todos cada vez que você for fazer um prato, certo? Depende um pouco do prato que você quer fazer, e é isso, com o tempo você vai aprendendo o que combina bem, não é? É assim na culinária. Você sabe o que combina com o quê, que reação dá, combinar uma coisa com a outra. Então acho que a gente criou talvez mais que um repertório, criamos um sistema. Acho que é um sistema porque ele admite a entrada de novos ingredientes, e isso está acontecendo, acontece permanentemente, porque, como você falou, a nossa indústria da construção civil é muito nova, então a cada ano surgem coisas, não param de acontecer coisas novas. Por isso eu acho que está mais para um sistema do que para um repertório. Porque os ingredientes da despensa estão sempre mudando, ou aumentando, o que permanece é esse exercício de combinar esses componentes que não nasceram para trabalhar juntos, e fazê-los trabalharem juntos, acho que essa sua pergunta toca nesse ponto. Acho que o desafio é pensar principalmente como combinar esses sistemas construtivos que não nasceram para trabalharem juntos. Então na prática o desafio está nas articulações, nos encontros. Porque os componentes vêm prontos, resolvidos, homologados, bonitos e acabados.

E qual é o único desafio construtivo que resta? Como você faz uma coisa encontrar com a outra, de um jeito que eles trabalhem bem juntos. Essa é a mão de obra do arquiteto na vida diária de projeto. Você tem o lado da concepção e tal, depois tem o lado que é arregaçar as mangas, é essa parte, o desafio de como agenciar esses ingredientes todos, um contra o outro. (BENJAMIN; MOREIRA, 2018, texto digital)

Basicamente, aqui se expõe um método eficiente de materialização da concepção arquitetônica – um procedimento ordenado ou um sistema, conforme denomina Vinícius Andrade. Primeiramente, fundamenta-se no estudo de componentes pré-fabricados genéricos no sentido de compreender como compatibilizá-los. Posteriormente, parte-se à experimentação. No terceiro passo, observa-se os resultados no sentido de diferenciar o bem do malsucedido. Assim, as soluções bem-sucedidas vão sendo incorporadas ao repertório técnico.

Continuando o anteriormente exposto a respeito do espírito coletivo aqui atribuído ao sistema aberto, volta-se o foco uma vez mais ao *announcement*, de 1945, a fim de esclarecer como Entenza pretendia que o programa Case Study House servisse ao *average american*. Na visão de Entenza, idealmente, as Case Study Houses apontariam as supostas *melhores soluções construtivas* para componentes pré-fabricados e à disposição de qualquer cidadão. Mesmo que no ideário do cidadão comum a sonhada “casa do pós-guerra” provavelmente se caracterizasse como uma construção trivial – contrapondo os alinhamentos modernistas estimulados pela Arts & Architecture –, ainda assim ele poderia tirar partido das ditas *melhores soluções construtivas* veiculadas pela revista que, a priori, eram eficientes e praticáveis. Parece razoável concluir, portanto, que enquanto o Programa poderia servir à maioria, as *Case Study Houses* serviriam apenas a um seleto e privilegiado grupo definido por alguns, como McCoy (1989), como progressista.

*The house must be capable of duplication and in no sense be an individual “performance”. (...) This, then, is an attempt to find out on the most practical basis known to us, the facts (and we hope the figures) which will be available to the general public when it is once more possible to build houses. (...) It is important that the best materials available be used in the best possible way in order to arrive at a “good” solution of each problem, which in the over-all program will be general enough to be of practical assistance to the average American in search of a home in which he can afford to live. (...) We of course assume that the shape and form of post war living is of primary importance to a great many Americans, and that is our reason for attempting to find at least enough of an answer to give some direction to current thinking on the matter. (...) it is our guess that after the witches have stirred up the broth, the house that will come out of the vapors will be conceived within the spirit of our time, using as far as is practicable, many war-born techniques and materials best suited to the expression of man’s life in the modern world.*⁶ (ENTENZA, 1945, pp. 38-39)

6 A casa deve ser capaz de replicação e, em nenhum sentido, ser uma “performance” individual. (...) Portanto, isto é um esforço no sentido de descobrir, da forma mais prática que conhecemos, os fatos (e esperamos que os números) que estarão disponíveis ao público em geral quando for possível construir casas novamente. (...) É importante que os melhores materiais à disposição sejam utilizados da melhor maneira possível, a fim que se chegue à “boa” solução de cada problema, que no programa como um todo será genérica o bastante para servir como assistência prática ao americano comum à procura de uma casa na qual ele possa se dar ao luxo de viver. (...) Nós, obviamente,

Quando John Entenza se refere ao *espírito de seu tempo* ele manifesta, por certo, um alinhamento vanguardista simpático ao Movimento Moderno que foi claramente estimulado pela arquitetura publicada nas páginas de diversas edições da Arts & Architecture. Este alinhamento é, afinal, o que diferencia as Case Study Houses de tantas outras casas igualmente pré-fabricadas, elaboradas contemporaneamente ao programa CSH. Casos em que, de modo similar, buscou-se tirar partido das vantagens econômicas usualmente oferecidas por organizações de fabricação em massa. A título de exemplo – ainda que aqui se ressalve que muitas dessas *casas de catálogo* foram realizadas conforme o sistema fechado de pré-fabricação –, Bergdoll e Christensen (2008) apontam casas inteiramente pré-fabricadas que, embora usinadas, quando *montadas* revelam configurações espaciais absolutamente banais. A casa-produto Westchester Two-Bedroom, da Lustron Corporation (exposta na página seguinte), representa um bom exemplo para tanto.

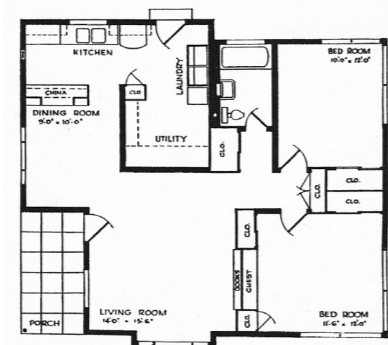
Ainda nesse sentido, de um suposto *espírito vanguardista*, é muito provável que alguns dos mesmos componentes utilizados por Charles e Ray Eames na sua CSH #8 – como vigas e *steel decks* da Truscon – tenham sido usados de forma semelhante na construção de diversas outras casas norte-americanas contemporâneas à Casa Eames. Contudo, é igualmente muito provável que tais componentes não tenham sido deixados expostos como elementos compositivos, exercendo, assim, um claro manifesto. Conforme veremos à frente, a CSH #8 é essencialmente atípica – nada mais distante do *average american*. Contudo, nela há lições técnicas eficientes, intencionalmente expostas e à disposição daquele que desejar aplicá-las. Deixá-las aparentes ou escondê-las é uma questão proposital, do espírito de cada indivíduo e, por conseguinte, de cada casa.

Entretanto, por imperativos de bom senso – baseados no sagaz discurso epistemológico de Colin Rowe (1994) –, deixemos de lado o amplo *zeitgeist*, clamado por Entenza em 1945, assumindo a menos intrincada

presumimos que as formas de viver do pós-guerra são de primeira importância para muitos americanos, e essa é a nossa razão para tentar encontrar uma resposta ao menos suficiente para dar alguma direção ao atual pensamento sobre tal assunto. (...) é nosso palpite que depois que as bruxas tenham mexido o caldo, a casa que sairá dos vapores será concebida dentro do espírito de nosso tempo e que nela serão usadas, tanto quanto possível, muitas das técnicas surgidas no decorrer da guerra assim como muitos dos materiais mais adequados à expressão da vida do homem no mundo moderno. (tradução nossa).



3.05



3.06

3.05. Lustron,
Westchester Two-
Bedroom Model House,
1948-1950, vista externa.

3.06. Lustron,
Westchester Two-
Bedroom Model House,
1948-1950, planta baixa.

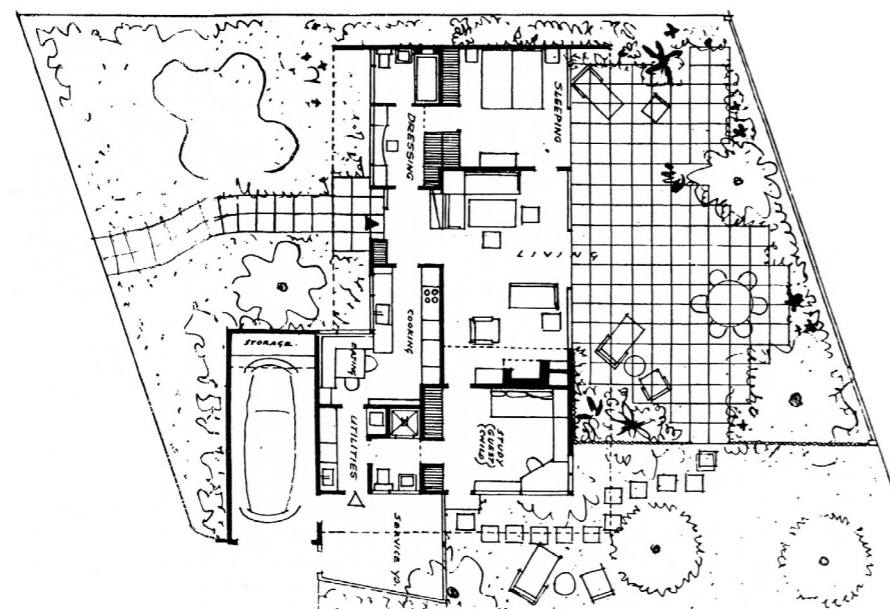
3.07. Truscon, capa de
catálogo de componentes
oferecidos em 1946.



3.07

3.08. J. R. Davidson,
Case Study House #11,
Los Angeles, 1945-1946,
planta baixa.

3.08



tarefa de identificar características comuns na arquitetura modernista do programa Case Study House e procurando, na medida do possível, correlacioná-las aos seus clientes, os supostos progressistas:

The clients for modern houses were often professional people with moderate incomes – progressives, they were called. Perhaps because they saw the need for change in their own fields – education, law, medicine, politics, the arts – they were receptive to change in architecture. (...) By the time peace came talents had lain idle too long; architects were bursting with energy. This was the climate in which the Case Study House program budded, and it opened a new chapter in the design of two-bedroom, two-bath houses for servantless families with one or two children – the typical post-World War II family in the United States.⁷ (MCCOY, 1989, p. 18)

A franca interação entre espaços internos e externos é uma característica comum a todas as Case Study Houses. Usualmente dispostas em plantas baixas de configurações alongadas, generosas aberturas envidraçadas regularmente comunicam salas de estar a grandes jardins privativos; é também comum observarmos quartos que se abrem a pátios mais reservados. A intencional interação entre interiores e jardins é notada reiteradas vezes. Portanto, naturalmente, ambos os temas se destacam no contexto em estudo. Interiores e jardins, segundo McCoy, contribuíram para a aceitação popular do programa californiano:

The interiors and the gardens accounted for part of the popularity. The young landscape architects broke with the romantic tradition to plan low-maintenance gardens with fragmented spaces; there was a variety of textured surfaces in walks, pavings and walls; angles and diagonal lines occurred frequently in small spaces – a change from the flow and curve of the romantics.⁸ (MCCOY, 1977, p. 4)

⁷ Os clientes para casas modernas eram frequentemente profissionais com renda moderada – progressistas, eram chamados. Talvez porque viam a necessidade de mudanças em seus próprios campos – educação, direito, medicina, política, artes – que eles foram receptivos a mudanças na arquitetura. (...) Quando a paz chegou, os talentos haviam ficado ociosos por muito tempo; os arquitetos estavam cheios de energia. Esse foi o clima no qual o programa Case Study House se iniciou, e ele abriu um novo capítulo no design de casas de dois quartos e dois banheiros, para famílias sem empregados e com um ou dois filhos – a típica família do pós-Segunda Guerra Mundial nos Estados Unidos da América. (tradução nossa).

⁸ Os interiores e os jardins foram responsáveis por parte da popularidade. Os jovens arquitetos paisagistas romperam com a tradição romântica de planejar jardins de baixa manutenção, com espaços fragmentados; havia uma variedade de superfícies textu-

Ainda que o padrão de programa aplicado à maioria das casas – “dois quartos, dois banheiros, sem empregados, com uma ou duas crianças, a família típica do pós-guerra” (McCoy, 1977) – pareça adequado e condizente ao dito *average american*, certamente o mesmo não pode ser dito acerca do modo como tal programa foi delineado na maioria das Case Study Houses. Apenas a primeira das CSH a ser construída, projeto de J. R. Davidson, numerada como CSH #11, apresenta uma planta baixa de fato compacta, que se resolve em aproximadamente 100m².

Portanto, em uma comparação restrita tão somente ao programa e a metragem quadrada, apontam-se semelhanças entre a CSH #11 e casas-produto da época, designadas a famílias de renda moderada. Anteriormente referida, a acanhada casa-produto Westchester Two-Bedroom, por exemplo, foi resolvida em aproximados 95m². No entanto, apesar de semelhantes em programa e metragem quadrada, uma segunda comparação, referente às disposições de suas plantas, revela significativas diferenças: reforça-se o caráter extrovertido, típico das Case Study Houses. Sendo razoável associar tal extroversão ao dito *espírito de vanguarda*, finalmente, seja a partir do caráter, do espírito, do temperamento... os progressistas, ao que tudo indica, eram aqueles *receptivos à mudança em arquitetura* (McCoy, 1989). Nesse sentido, Dolores Hayden aponta três vieses inovadores, identificados por ela, no programa Case Study House:

*The Case Study House program confidently promised to deliver a world free from old domestic stereotypes: socially innovative, because the houses would be suited to modern life styles; aesthetically innovative, because they would be by distinguished modern designers; and technically innovative, because new approaches to construction techniques would be considered and new materials developed in wartime would be used.*⁹ (HAYDEN, 1989, p. 199)

A exposição de estudos de caso a seguir apresenta quatro diferentes pa-
rizadas nos passeios, em pavimentos e paredes; ângulos e linhas diagonais ocorriam com frequência em pequenos espaços – uma mudança do fluxo e da curva dos românticos. (tradução nossa).

9 O programa Case Study House prometeu entregar um mundo livre de velhos estereótipos domésticos: socialmente inovador, porque as casas seriam adequadas aos estilos de vida modernos; esteticamente inovador, porque elas seriam assinadas por distintos designers modernos; e tecnicamente inovador porque novas abordagens a técnicas de construção seriam consideradas e novos materiais, desenvolvidos no período da guerra, seriam usados. (tradução nossa).

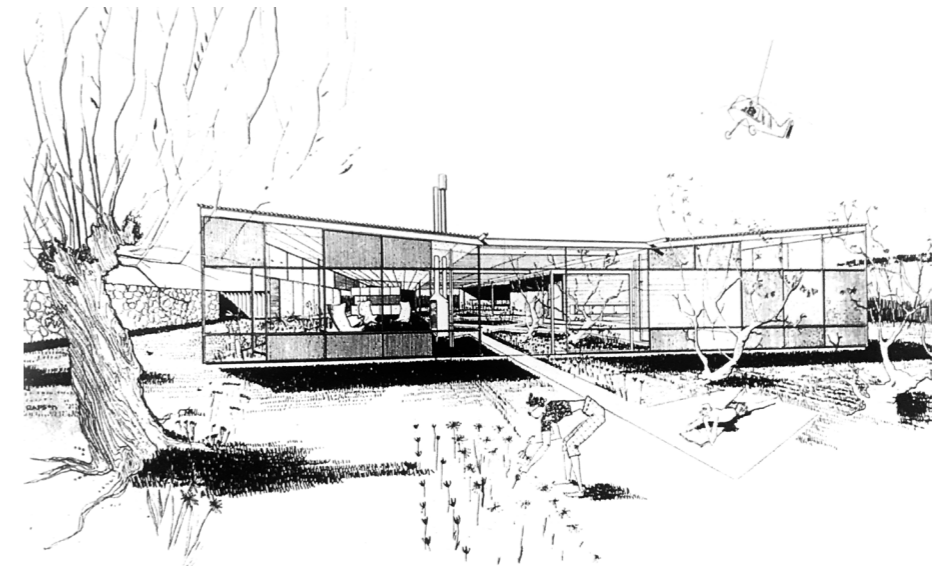
drões das ditas “casa do pós-guerra”. Os padrões, selecionados conforme a linha editorial de uma revista vanguardista, são casas experimentais, materializadas através do uso combinado de componentes industriais padronizados e fabricados em larga escala por diversos fabricantes. Finalmente, aos projetistas coube a tarefa de encaixar, cada qual à sua maneira, as peças que lhes eram *convenientes*.

Case Study House #4: Greenbelt House

A proposta para a Case Study House #4, publicada pelas edições de agosto e setembro de 1945 da Arts & Architecture, está associada à fase inicial do programa, a qual Esther McCoy (1977) denominou como *The first five years* e que, obviamente, se estendeu a 1949. Nessa fase, muitas das propostas foram elaboradas sem um cliente específico em vista. Condição que, se por um lado permite aos arquitetos certa liberdade especulativa, por outro, aumenta a chance de a proposta não ser efetivamente construída. Esse é o caso no qual se enquadra a CSH #4, uma proposta arrojada e original que, entretanto, não foi construída.

Nesse contexto inicial do programa, a CSH #4 se destaca pela intenção de Ralph Rapson em experimentar amplamente componentes pré-fabricados. Assim, essa intenção se reflete na proposta: a disposição de sua planta baixa revela intervalos regulares cujo módulo denominador, de 2 pés, rege a composição da proposta. Por conseguinte, conforme exposto por Pauline Felin (2015), essa modulação concatena-se a especificações dimensionais de alguns dos componentes pré-fabricados que eram designados a preencher as fachadas da casa; para essas, Ralph Rapson propôs um sistema de caixilharia cujo espaçamento, de montante a montante, era de 4 pés. Os caixilhos, fixos, poderiam ser preenchidos com diferentes tipos de painéis pré-fabricados nos mais variados materiais: vidro, madeira compensada ou, ainda, com a *Cemesto Board* – produto considerado inovador para a época, fornecido pela fabricante Celotex, de Chicago. Os painéis *Cemesto* eram oferecidos em um dimensionamento que ia de 4 x 4 a 4 x 12 pés; facilmente aplicáveis, portanto, à modulação adotada por Ralph Rapson. Ainda nesse sentido, de interações entre o pré-fabricado e a arquitetura, não causa estranheza que Amelia Jones e Elizabeth A. T. Smith encontrem semelhanças entre as fachadas da proposta de Ralph Rapson se comparadas às da Casa Eames (CSH #8), notória, entre outros aspectos, como um franco experimento com componentes pré-fabricados. Sobre a qualidade *permutável* dessas fachadas:

This variegated, enlivened facade anticipated the design of the most renowned Case Study – the 1949 Eames house. Offering complete interchangeability of parts for functional as well as aesthetic reasons, the panel system was intended to address the lack of flexibility that Rapson deemed responsible for the failure of

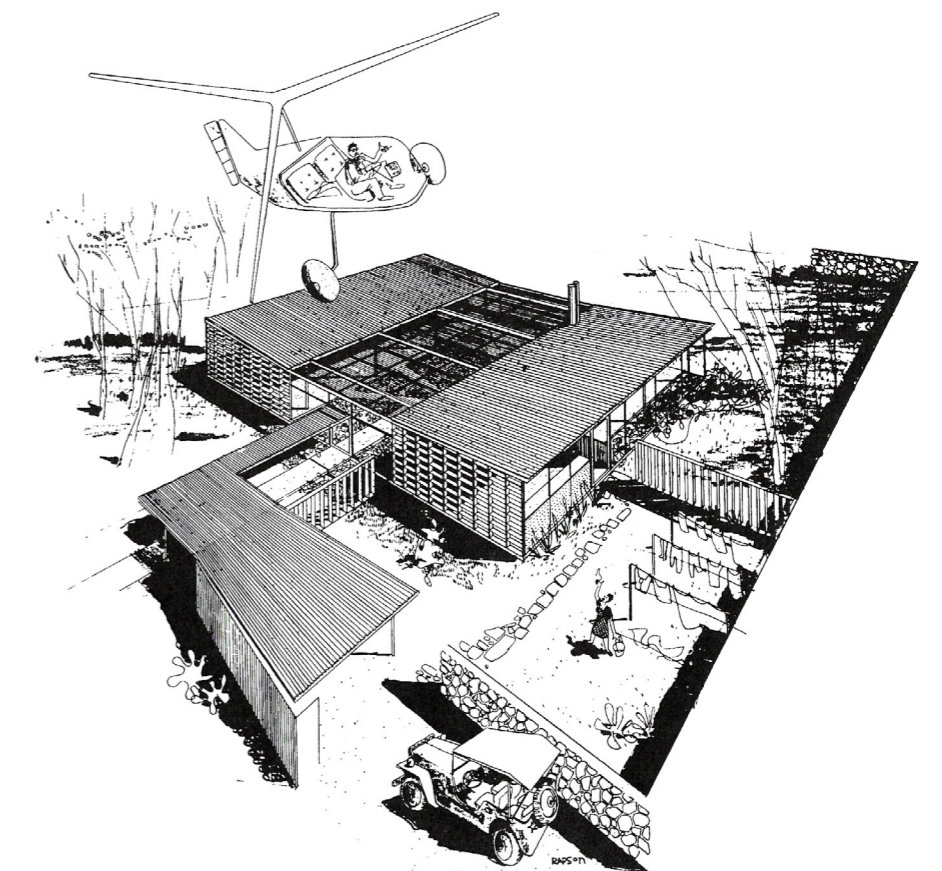


3.09

3.09. Ralph Rapson, Case Study House #4, Arts & Architecture, agosto de 1945, perspectiva da fachada leste.

3.10. Ralph Rapson, Case Study House #4, Arts & Architecture, agosto de 1945, perspectiva.

3.10



*previous attempts at prefabrication in residential architecture.*¹⁰ (JONES; SMITH, 1989, p. 46)

É razoável afirmar que a proposta de Rapson se destaca não somente do contexto inicial, mas também do programa Case Study House como um todo, justamente pelo seu principal elemento, o *greenbelt*, que nomeia a proposta e procura, hipoteticamente, preconceber seu lote. O *greenbelt* pode ser visto como a resposta de Rapson à inexistência de um terreno específico para a CSH #4; nesse sentido, na falta de um estímulo próprio, de um local, o partido busca gerar uma precondição que viabilizaria a casa, a priori, em diferentes situações, diferentes locais. De todas as definições que tocam este ponto, a mais perspicaz, talvez, seja a de Esther McCoy (1977), que se refere ao *greenbelt* como *the built-in view* – a vista embutida. De toda forma, o *greenbelt*, cujo argumento original publicado pela *Arts & Architecture* é destacado abaixo, é também a estratégia adotada por Ralph Rapson à possivelmente delicada relação entre o caráter genérico do pré-fabricado e as particularidades de um determinado local. O *greenbelt* garante, na CSH #4, uma interação harmoniosa entre interiores e jardins. Além de capacitar essa interação, o *greenbelt*, pretensamente, auxiliaria a família em uma vida mais saudável:

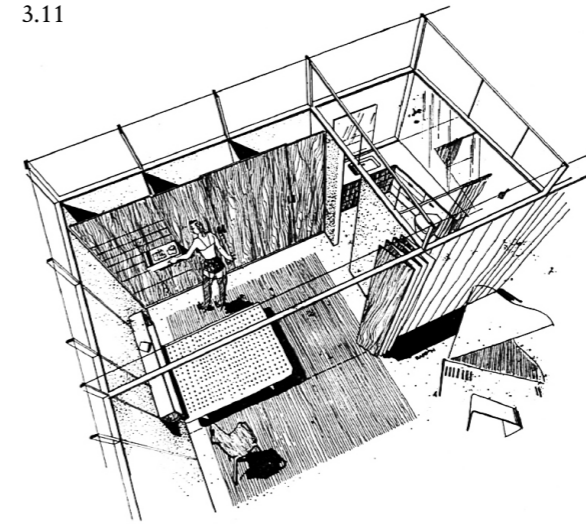
This is not a solution for the individual lot but a solution for the typical inside city lot. "Greenbelt" is based on the premise that it must create its own environment – that it must "look in" rather than "look out. This is accomplished by creating a large central glazed area that not only becomes the focal point of all living functions but also provides the view – a place where children and adults alike might live and play in close association with nature.

*"Greenbelt" represents more than four walls and a roof; it represents even more than the concept of space; it represents a return to a simple basic kind of living. A kind of living that is important to the development of sound minds and physiques.*¹¹ (CASE..., 1945, p. 32)

10 Essa fachada, variegada e animada, antecipou o design da mais famosa Case Study – a Casa Eames, de 1949. Oferecendo total intercambiabilidade de partes tanto por razões funcionais quanto estéticas, o sistema de painéis visava abordar a falta de flexibilidade que Rapson considerava responsável pela falha de tentativas anteriores de pré-fabricação em arquitetura residencial. (tradução nossa).

11 Esta não é uma solução para o lote individual, mas uma solução para o típico lote urbano, de dentro da cidade. A "Greenbelt" baseia-se na premissa de que ela deve

3.11

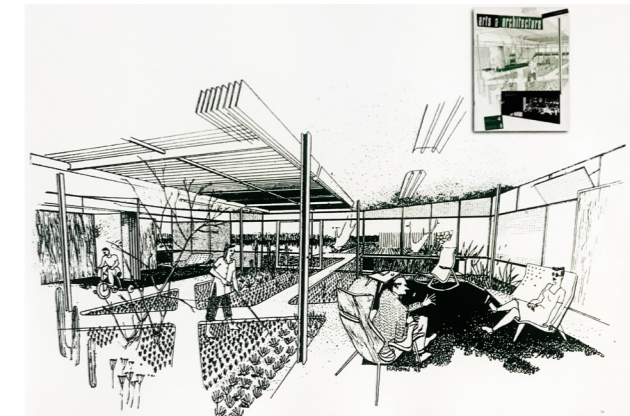


3.11. Ralph Rapson, Case Study House #4, Arts & Architecture, setembro de 1945, perspectiva da suíte.

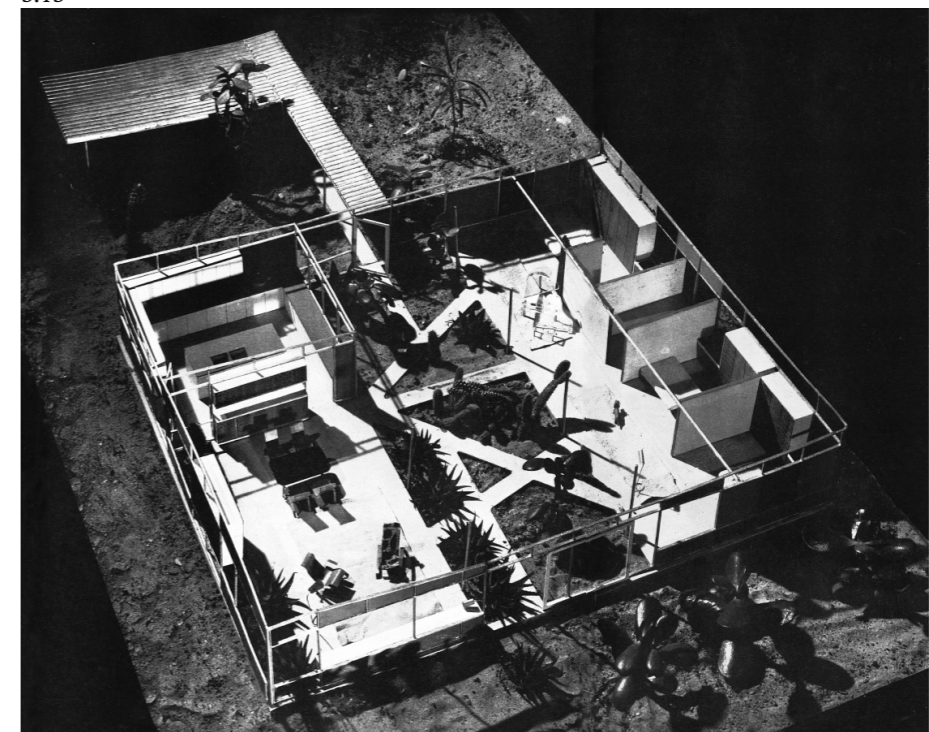
3.12. Ralph Rapson, Case Study House #4, A&A, setembro de 1945, perspectiva do *greenbelt*.

3.13. Ralph Rapson, Case Study House #4, A&A, setembro de 1945, maquete.

3.12



3.13

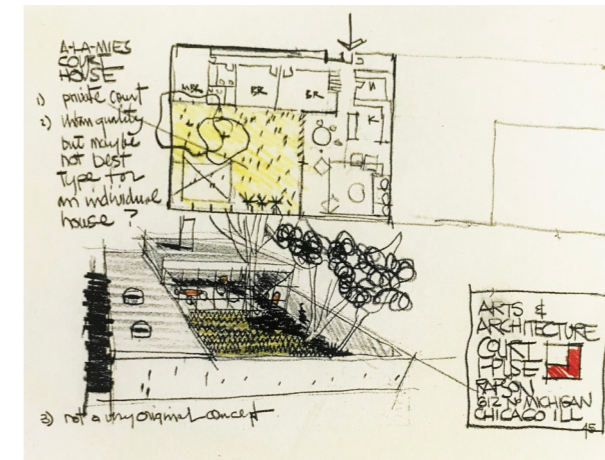


Apesar do citado *typical inside city lot* ser uma expressão um tanto vaga – relativa a diferentes densidades, próprias a diferentes vizinhanças – é razoável observar, e assim o fazem Jones e Smith (1989), que essa destinação urbana da CSH #4 acaba por destacá-la das demais casas do programa, que usualmente eram destinadas a bairros periféricos dos grandes centros. Tal pressuposto de alguma densidade, de urbanidade, pode estar ligado ao fato de Ralph Rapson ser um dos únicos arquitetos fora da cena californiana convidados por John Entenza a participar do programa. Durante o período de concepção da CSH #4, Rapson vivia na densa Chicago, onde estudou e ensinou arquitetura na então denominada New Bauhaus School – hoje, o renomado IIT Institute of Design. Portanto, parece que aqui se estabelece um diálogo: Rapson pondera um contraste entre a essência privada da casa e seu contraponto coletivo, inerente à cidade. Nesse sentido, o argumento de que a CSH #4 deveria gerar seu próprio ambiente, seu próprio universo, naturalmente encaminhou Rapson ao exame de soluções residenciais precedentes que se fecham à cidade e se abrem ao universo privado do lote. Em consequência, conforme fica claro em uma série de estudos preliminares da CSH #4 – um dos quais denominado “*a-la-mies court house*” –, Rapson encontra orientação para o seu trabalho nas teóricas casas pátio de Mies Van der Rohe, do início dos anos 1930.

O fato de não se ter avançado para a fase executiva acaba por gerar certas imprecisões à análise da CSH #4 – não se tem registros de desenhos precisos, detalhados, da parte do arquiteto. Contudo, na análise aqui realizada – por se considerar muito provável –, se assumirá como base de medida o módulo de 2 pés, presumido por Felin (2015). A proposta definitiva da CSH #4 apresenta duas alas, separadas pelo *greenbelt*, ponto focal para o qual ambas alas se abrem. Uma, de caráter mais reservado, apresenta dois quartos, uma suíte e um banheiro para uso comum; esses ambientes se comunicam através de um espaço multiuso. Somadas, suas áreas resultam em aproximados 73,00m²; mesma metragem quadrada da outra ala, de uso

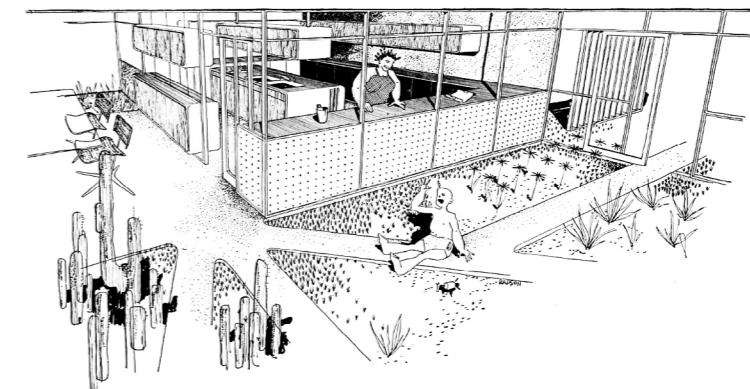
criar seu próprio ambiente – nele, deve-se “olhar para dentro” em vez de “olhar para fora”. Isto é realizado através da criação de uma grande área central, envidraçada, que não apenas torna-se o ponto focal de todas as funções do dia-a-dia, mas também fornece uma vista – um lugar onde crianças e adultos podem viver e brincar, próximos à natureza.

“Greenbelt” representa mais de quatro paredes e um teto; representa ainda mais do que o conceito de espaço; representa um retorno a um modo de vida simples, básico. Um modo de vida que é importante para o desenvolvimento de corpos e mentes sãos. (tradução nossa).



3.14

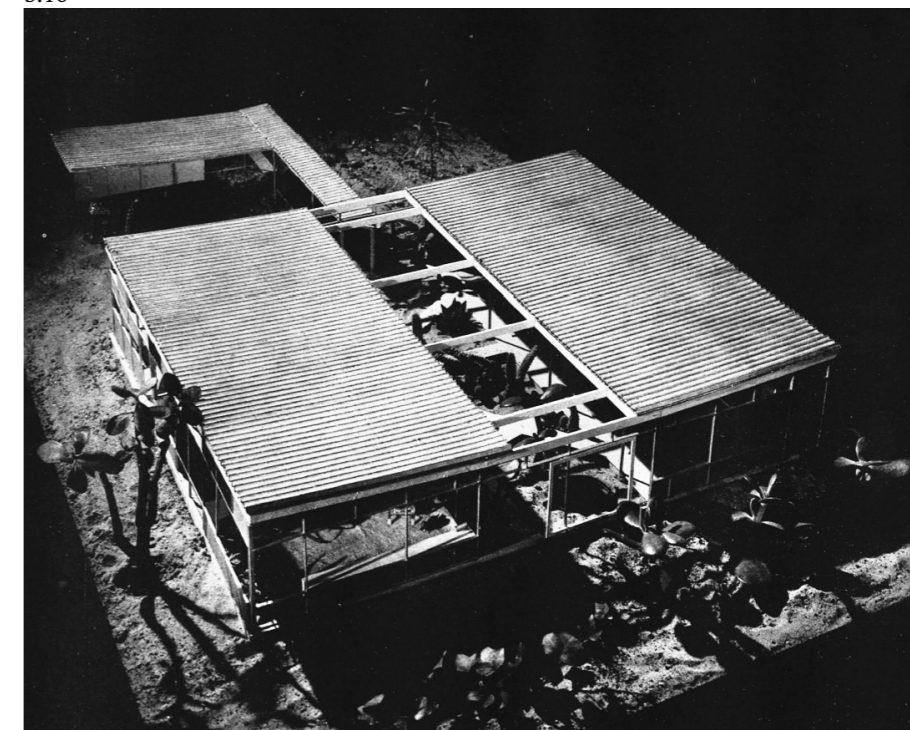
3.14. Ralph Rapson, Arts & Architecture Court House, estudo para a Case Study House #4.



3.15

3.15. Ralph Rapson, Case Study House #4, A&A, setembro de 1945, perspectiva da cozinha.

3.16



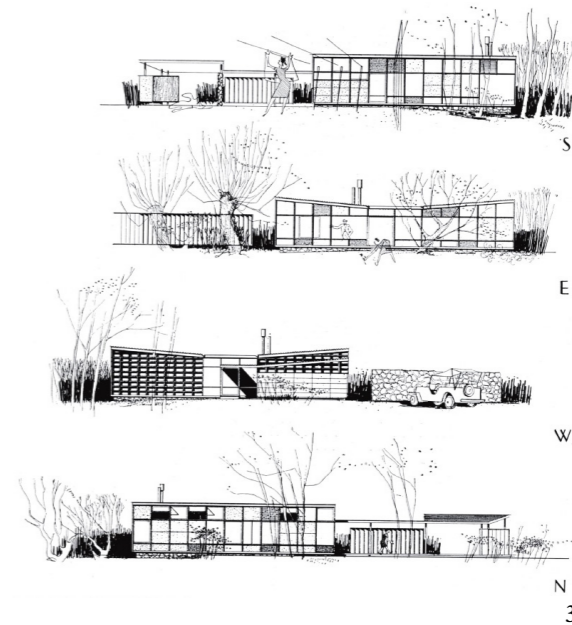
3.16. Ralph Rapson, Case Study House #4, A&A, setembro de 1945, maquete.

comum, que espelhada a partir do eixo *greenbelt* apresenta salas de estar, jantar e cozinha. O conjunto dessas duas alas, somadas ao *greenbelt*, forma um retângulo de 52 x 44 pés (15,85 x 13,41m). A estrutura da CSH #4 foi projetada com dois diferentes intervalos: no sentido de seu comprimento contam-se quatro apoios, espaçados em três intervalos de 16 pés (4,88m); ainda nessa direção, a estrutura apresenta pequenos balanços nas extremidades, de 2 pés. No sentido da largura contam-se igualmente quatro apoios; aqui, entretanto, os intervalos são de 12 pés (3,66m); e também nas extremidades verificam-se balanços, mas levemente maiores, de 4 pés.

Os acessos às duas alas da casa ocorrem através do *greenbelt* que, por sua vez, liga-se ao abrigo para carros, situado em um volume auxiliar um pouco afastado da casa e onde se chega através de um caminho coberto. O *greenbelt*, que dá sentido à argumentação da proposta, traz coesão à disposição volumétrica da composição; centralizado, ele estabelece clara hierarquia entre as três seções da casa. A cobertura das duas alas – forros em chapas de gesso ou em vidro fosco, dependendo do uso do ambiente; telhas de fibrocimento onduladas – se resolve disposta em meia-água, desaguardo no *greenbelt*. Esse é igualmente coberto, porém com *brise-soleil*, sobre o qual se previa vidro aramado *cool-lite* – produto com capeamento de controle solar. Resumidamente, há evidente regularidade na disposição volumétrica: há dois diferentes volumes, sendo um deles espelhado, gerando assim o terceiro.

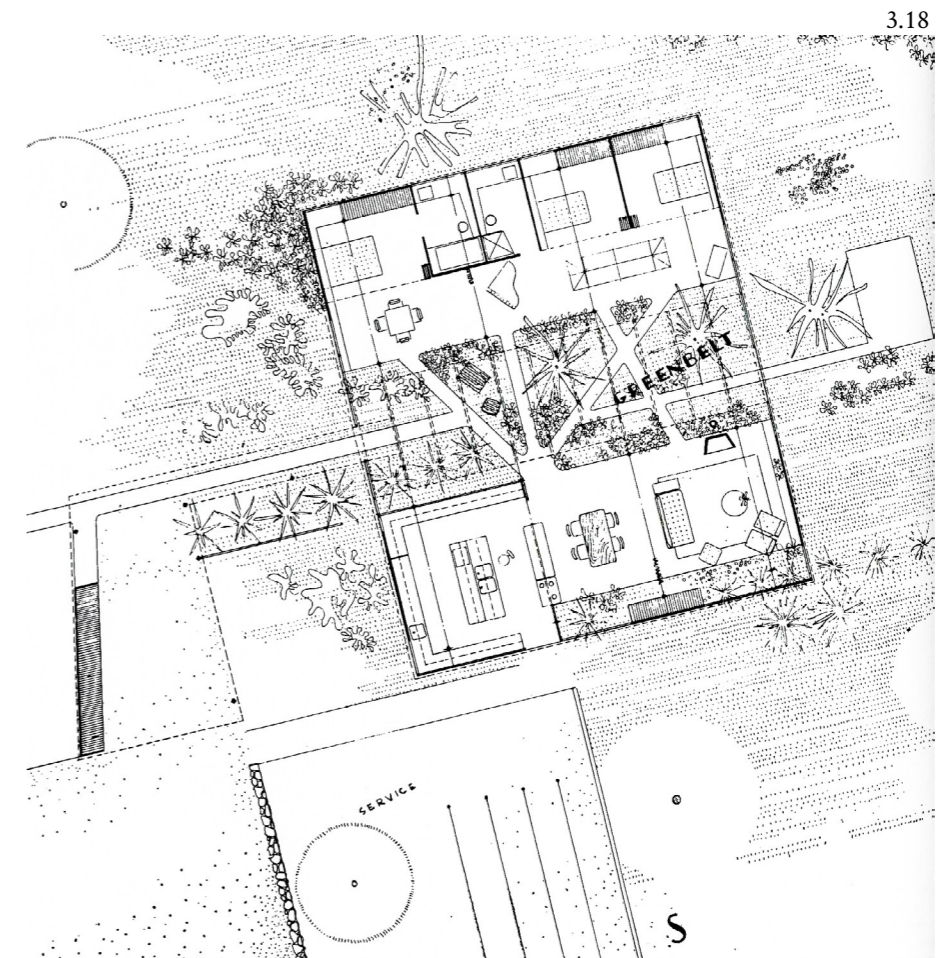
Regressando à disposição estrutural, parece razoável considerar a possibilidade de Rapson ter liberado o perímetro da casa de apoios, propositadamente, para que seu sistema de caixilharia não fosse travancado pela presença de pilares. Há, portanto, um esforço claro no sentido de isolar física e funcionalmente o sistema estrutural do sistema de caixilharia – vedação. Essa hipótese se fortalece pelo efetivo esforço, dedicado pelo arquiteto, no sentido de capacitar sua proposta ao uso de *variados* componentes pré-fabricados de modo desembaraçado. Por exemplo, Rapson não define, em absoluto, a materialidade da estrutura da CSH #4 – que poderia ser executada tanto em madeira, quanto em aço, dependendo de disponibilidade e custos. Pela indefinição, ou flexibilidade, afastar os pilares dos perímetros da casa representava as providências, ao alcance de Rapson, no sentido de habilitar amplamente a CSH #4 ao pré-fabricado e, ainda assim, garantir certa regularidade e proporção à disposição de suas fachadas – livres

3.17. Ralph Rapson, Case Study House #4, Arts & Architecture, agosto de 1945, fachadas.



3.17

3.18. Ralph Rapson, Case Study House #4, Arts & Architecture, agosto de 1945, planta baixa.



3.18

da presença dos indefinidos pilares. Essas resoluções, conforme exposto abaixo, foram tomadas com base no observado em experiências precedentes:

*Generally speaking the structure of "Greenbelt" is a type of prefabrication employing existing standardized elements immediately available. (...) Perhaps one of the chief reasons for the failure of most prefabricated systems has been this lack of flexibility, not only in design but also in providing for a variety of requirements on a commercial level. This system of interchangeable panels allows for utmost flexibility according to individual needs and requirements.*¹² (CASE..., 1945, p. 34)

Esse extrato, do argumento original da CSH #4, reitera a grande preocupação de Rapson à falta de flexibilidade, frequentemente associada à arquitetura pré-fabricada. Ao que tudo indica, é justamente essa preocupação que leva o arquiteto a desenvolver um sistema de caixilharia que poderia, dentro de certos limites, ser customizado a fim de atender as *necessidades individuais* mencionadas acima – o que pode muito bem ser visto como a predileção de cada indivíduo. Parece razoável observar que essa mesma lógica, em moldes ainda mais soltos, é perfeitamente aplicável ao *greenbelt*, que poderia assumir diferentes funções:

*Perhaps the most important aspect of the greenbelt lies in its personality – the personality each individual family will give it. It may have a large amount of planting or very little, perhaps none. It may be a regular digestable garden, or a graveled area with a small pool – countless possibilities. Here, the individual might grow and develop.*¹³ (CASE..., 1945, p. 34)

O argumento é ainda reforçado pela edição seguinte, de setembro, da Arts

12 De um modo geral, a estrutura do "Greenbelt" é um tipo de pré-fabricação que emprega elementos existentes, padronizados – imediatamente à disposição. (...) Talvez, uma das principais razões para a falha da maioria dos sistemas de pré-fabricados tenha sido essa falta de flexibilidade, não apenas no design, mas também no atendimento a diversos requisitos comerciais. Este sistema de painéis intercambiáveis permite uma máxima flexibilidade – de acordo com necessidades e exigências individuais. (tradução nossa).

13 Talvez o aspecto mais importante do *greenbelt* esteja em sua personalidade – a personalidade que cada família individual lhe dará. O *greenbelt* pode apresentar uma grande quantidade de plantio, uma pequena quantidade ou, talvez, nenhuma. Pode ser um jardim comum de hortaliças ou uma área de cascalho com uma pequena piscina – há inúmeras possibilidades. Aqui, o individual pode crescer e se desenvolver. (tradução nossa).

& Architecture (CASE..., 1945, p. 35): *"This central area might take on a multitude of characters, depending on the season and the likes and dislikes of the occupants"*.¹⁴

Observar a capacidade do *greenbelt* de assumir um papel próprio ao caráter de cada família nos leva à constatação de que, customizável, esse jardim rende certa domesticidade à proposta. E as diagonais e o caminho linear – quebrado – esboçados por Rapson servem apenas para expressar o caráter livre desse espaço; aqui, há o contraponto à regularidade das duas alas que se abrem ao *greenbelt*. Ainda que a malha ordenadora possa ser encontrada nesse espaço central, a proposta da CSH #4 o apresenta como a exceção à regra, como um contraponto à eficiência da modularidade; de certo modo, procura-se demonstrar que ali cada família poderia gerar sua própria *folie*. Essa flexibilidade, mais evidente ao *greenbelt*, ainda pode igualmente ser encontrada, de acordo com o argumento original da proposta (CASE..., 1945), em relação às duas alas da casa: somente as divisórias dos banheiros seriam pré-posicionadas, estando o restante da planta supostamente livre.

De fato, tanto pelas fachadas (através do sistema de caixilharia), quanto em planta baixa (através das modulares alas e do permissivo *greenbelt*), a proposta procura habilitar-se ao pré-fabricado de forma flexível e customizável. Flexível, no sentido de propor um sistema de grelha que fosse compatível à madeira, ao aço, ao vidro, aos painéis *Cemesto*... compatível, enfim, a pré-fabricados *standard*, imediatamente disponíveis. Customizável no sentido de buscar maior aceitação do cliente – as famílias. Finalmente, ainda que a lamentável condição de *proposta não construída* da CSH #4 impossibilite conclusões efetivas, como proposta ela revela uma abordagem interessante ao tema da arquitetura pré-fabricada. A casa *greenbelt*, até certo ponto, um modelo customizável, curiosamente generaliza e caracteriza seu hipotético lote.

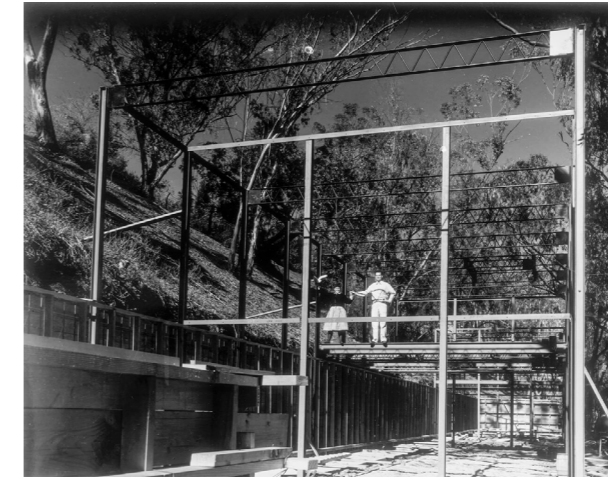
14 Essa área central pode assumir uma infinidade de aspectos, dependendo da estação e dos gostos e desgostos dos ocupantes. (tradução nossa).

Case Study House #8: Eames House

A Case Study House #8, construída em 1949, apresenta uma explícita experimentação de arquitetura com componentes pré-fabricados, oferecidos por diversos fabricantes, em diferentes catálogos. De fato, por tal ponto, a casa se revela como a materialização de um dos temas-chave colocados em pauta pelo *announcement* de John Entenza. Entretanto, a CSH #8 se afasta, em absoluto, das pretensões do programa relacionadas ao desenvolvimento de padrões de casas *adequadas* à classe média americana, a dita família *comum*. Comum, certamente, é um adjetivo incompatível a qualquer descrição do casal Charles e Ray Eames, posto que sua obra, largamente comentada, é testemunha de uma abordagem sobretudo experimental. Curioso, por certo, descreve apropriadamente o estado de espírito habitual de abordagem dos Eames no contexto da sua obra, e é através dessa abordagem que o casal concebe e constrói sua casa. Favorecidos por um conjunto de fatores que, em resumo, desencadeiam sua natural criatividade, Charles e Ray desenvolvem uma casa essencialmente atípica e inovadora, sob variados aspectos. Os Eames, por exemplo, foram inovadores ao aplicar certos componentes pré-fabricados na arquitetura residencial, os quais, até então, eram usualmente aplicados na construção de edifícios industriais.

O primeiro registro da CSH #8, apresentado pela edição de dezembro de 1945 da *Arts & Architecture*, revela uma proposta bastante diferente da versão definitiva da casa, que seria apresentada apenas pela edição de janeiro de 1949, momento em que a casa já se encontrava em construção (JACKSON, 1996). Na proposta original, de 1945, as CSH #8 e #9 foram apresentadas conjuntamente. Nesse ponto, ainda, ambas as propostas eram coassinadas por Charles Eames e Eero Saarinen – que figuravam na lista dos oito arquitetos selecionados por John Entenza no anúncio ao programa Case Study House. Entenza, por sinal, era o cliente da CSH #9; e visto que, assim como os Eames, não havia muito de típico ou *familiar* – no sentido conservador da palavra – na vida de Entenza, o anúncio às CSH #8 e #9 adota um discurso que procura justificar as casas no contexto do programa, a priori, dedicado ao *average american*:

While these houses are not to be considered as solutions of typical living problems; through meeting specific and rather special needs, some contribution to



3.19

3.19. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, estrutura em execução.

3.20. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, fachadas leste e sul em evidência.

3.20

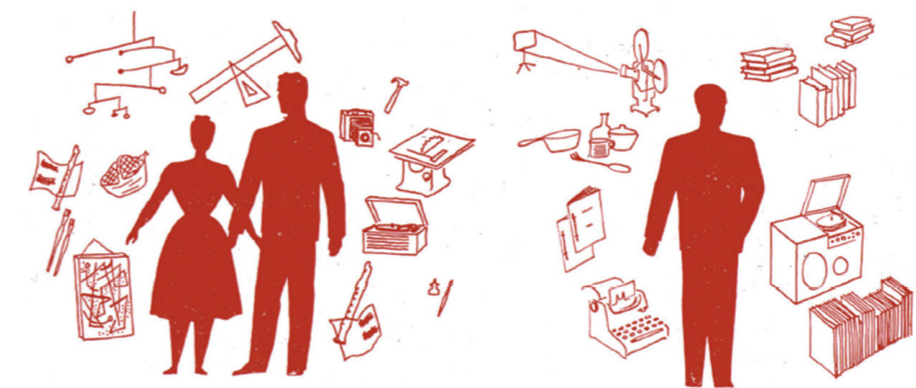


the need of the typical might be developed. The whole solution proceeds from an attempt to use space in direct relation to the personal and professional needs of the individuals revolving around and within the living units inasmuch as the greater part of work or preparation for work will originate here. These houses must function as an integral part of the living pattern of the occupants and will therefore be completely "used" in a very full and real sense. "House" in these cases means center of productive activities.¹⁵ (CASE..., 1945, p. 44)

Uma breve análise à proposta original da CSH #8 – usualmente denominada Casa-Ponte – aponta algumas similaridades à proposta definitiva, de 1949. A título de exemplo, ambas as propostas apresentam dois volumes distintos, brevemente afastados, que acomodam um análogo programa de necessidades, indicado pela figura 3.21, onde se vê as silhuetas dos Eames, envolvidos por objetos que têm a ver com suas atividades profissionais. Na original, assim como na proposta definitiva, o menor dos volumes se dedica ao trabalho, o maior, à vida doméstica. Obviamente, a denominação Casa-Ponte se refere ao partido estrutural, que coloca em balanço o maior dos volumes dessa proposta original; o volume maior, que elevado sobre o lote caracteriza o estudo, foi disposto paralelamente ao mar. A vista, portanto, era uma forte justificativa da Casa-Ponte.

Entretanto, esse arranjo em ponte, que contou com a participação do engenheiro estrutural Edgardo Contini, foi inteiramente modificado pelos Eames (McCoy, 1977). Na versão definitiva, o balanço foi deixado de lado, assim como a implantação dos volumes em L, que passaram a ser dispostos linear e inteiramente em contato com o solo. Um relato de Ray Eames, transcrito por Jackson, aponta suas motivações para a mudança de última hora que, conforme McCoy (1977), foi realizada após a entrega ao lote do encomendado aço estrutural. Dessa forma o *jogo*, citado abaixo por Ray, parece se referir ao rearranjo de peças estruturais, realizado por Charles,

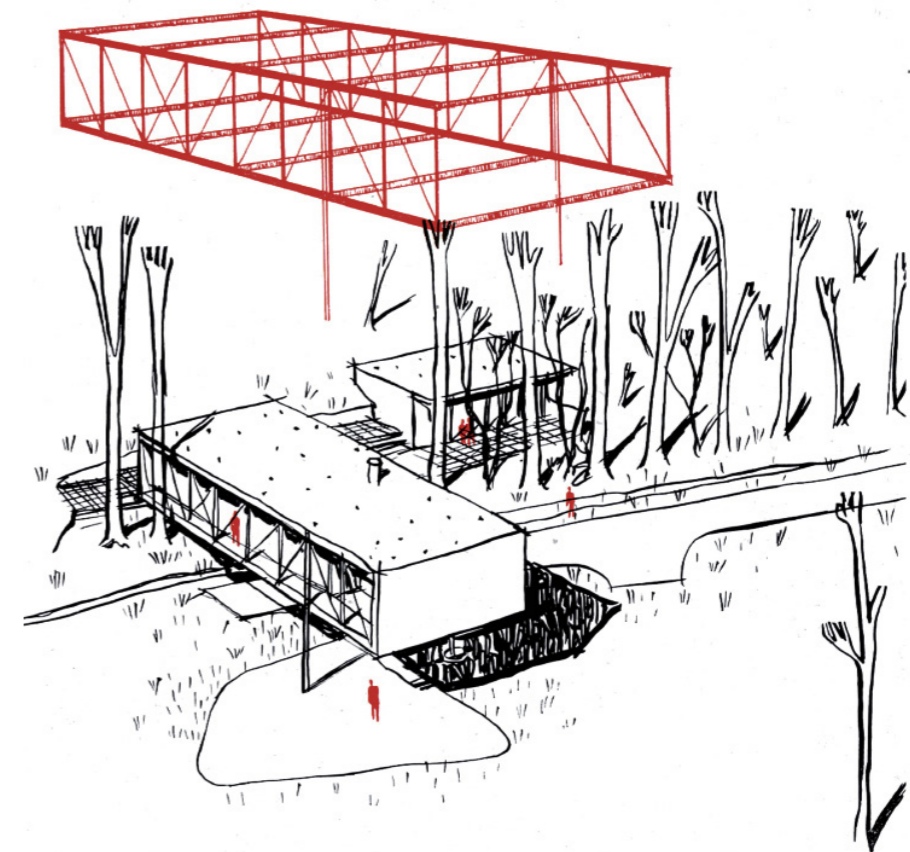
¹⁵ Embora essas casas não devam ser consideradas como soluções para problemas tipicamente relacionados ao tema da habitação; através do atendimento a necessidades específicas, e especiais, algumas contribuições para necessidades típicas podem ser desenvolvidas. Toda a solução procede de uma tentativa de usar o espaço em uma relação direta com as necessidades pessoais e profissionais de indivíduos que giram em torno e dentro das unidades de habitação, na medida em que a maior parte do trabalho, ou preparação para o trabalho, se originará aqui. Essas casas devem funcionar como parte integrante do padrão de vida dos ocupantes e, portanto, serão completamente "usadas" em um sentido muito pleno e real. "Casa", nesses casos, significa centro de atividades produtivas. (tradução nossa).



3.21

3.21. Charles & Ray Eames, Eero Saarinen, Case Study Houses #8 & 9, Arts & Architecture, dezembro de 1945, diagrama representando os

3.22. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Arts & Architecture, dezembro de 1945, projeto para a Casa-Ponte.



3.22

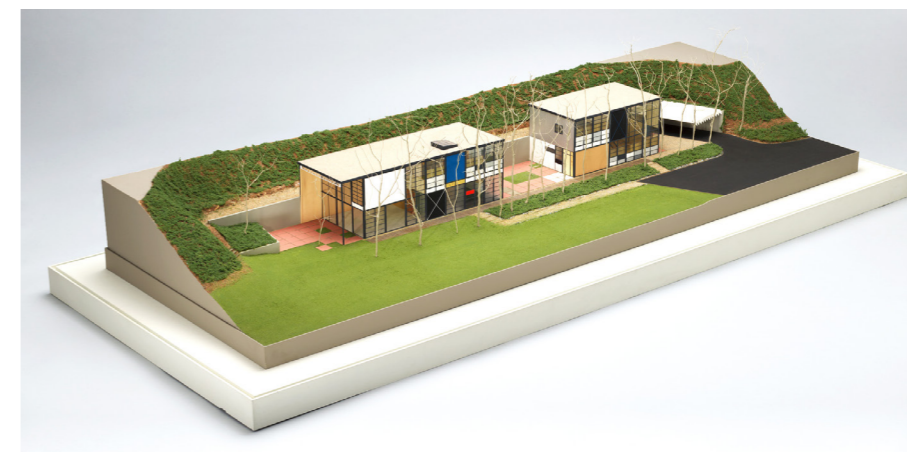
na transposição entre propostas:

The change was apparently dramatic but, as Ray Eames explained, almost inevitable: "It took so long to develop. By the time we were ready to build we had got to know the property very well. At the last moment, it seemed overnight, it was changed. Charles had said, 'You know, this is the smallest volume with the greatest amount of material. Let's see what the largest volume could be with the same amount of material.' It was like a game to him... We'd got to love the meadow and the idea of putting a house in the middle of it seemed terrible at that moment. So that's how that happened".¹⁶ (JACKSON, 1996, p. 52)

A relação interior-exterior da casa, primeiramente fixada com o mar se modifica e, assentada ao solo, a casa estabelece uma relação mais estreita com seu lote e suas imediações. Ademais, Ray cita um argumento de Charles, no sentido de se construir o maior volume com o que se tinha à disposição, referindo-se, assim, ao aço estrutural que fora encomendado para a Casa-Ponte. Nessa percepção, a *achatada* Casa-Ponte se expande verticalmente e o programa é rearranjado em dois pavimentos que contam com espaços de pé-direito duplo e mezanino – semelhante à tipologia do *loft*. Da Casa-Ponte, que se caracterizava por uma expressiva performance estrutural, os Eames passam, pode-se dizer, à Casa-Loft, que procura encapsular o máximo de espaço possível. Da proposta da Casa-Ponte se mantém a intenção de se tirar partido de novos componentes construtivos oferecidos pelo mercado – para o caso da CSH #8 alguns desses constam, por exemplo, nos catálogos da fabricante Truscon (TRUSCON..., 1946).

A definitiva CSH #8 se notabiliza largamente pela composição de suas fachadas, onde se vê uma seleção bastante variada de componentes pré-fabricados. Nesse sentido, é razoável afirmar que a abordagem peculiar dos Eames faz das fachadas pré-fabricadas da CSH #8 um emblema ao programa Case Study House, sendo assim interessante o bastante, conforme Reyner Banham (1989), para tornar a casa conhecida, pelas páginas da

¹⁶ A mudança foi aparentemente dramática, mas, como Ray Eames explicou, quase inevitável: "Demorou tanto tempo para se desenvolver. Quando estávamos prontos para construir já conhecíamos a propriedade muito bem. No último momento, pareceu da noite para o dia, foi alterado. Charles havia dito: "Sabe, esse é o menor volume com a maior quantidade de material. Vamos ver qual seria o maior volume com a mesma quantidade de material." Era como um jogo para ele... Tínhamos nos apaixonado pelo prado e a ideia de colocar uma casa em seu meio parecia terrível naquele momento. Então foi assim que aconteceu". (tradução nossa).



3.23

3.23. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, maquete parte da exposição *How Should We Live? Propositions for the Modern Interior*, realizada no MoMA entre 2016-2017.

3.24. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, planta de situação.

3.24



Arts & Architecture, à comunidade arquitetônica internacional. Banham descreve, em relação à percepção da então nova geração de arquitetos europeus, o que havia de consensual acerca do trabalho dos Eames:

*(...) there could be no doubt in any of their minds that the general Eames approach, open-minded, experimental, hands-on, improvisatory, quirky, was a much needed antidote to the cut-and-dried recipes of routine modernism then being taught in the schools. What was at stake here was what Michael Brawne, in an article published in 1966, was to call "The Wit of Technology".*¹⁷ (BANHAM, 1989, p. 186)

E cita Brawne, que identifica e explica o dito *antídoto* dos Eames: uma composição aditiva, qualificada por ele como *perspicaz*, que destaca a CSH #8 do contexto californiano:

*Where the Eames House, however, differs from its nearest predecessors, the steel-frame buildings of Soriano, and also its possible successors, the houses of Koenig, Craig Ellwood and others in the Los Angeles area, is that its composition is wholly additive, with frame and cladding not separated, but working together, and that it possesses wit, a quality extremely rare in architecture. Its wit is, of course, largely of the additive process, of the seemingly casual juxtaposition of different elements.*¹⁸ (BRAWNE, 1966, pp. 449-57 apud BANHAM, 1989, p. 186)

As distintas e *perspicazes* fachadas da CSH #8 evidenciam o argumento de Brawne. É igualmente evidente que os Eames recorreram às composições de linhas e figuras de Piet Mondrian; muito provavelmente, delas partindo para compor as fachadas de sua casa, em arranjos de componentes conforme o anteriormente citado *trabalho conjunto entre estrutura e revestimen-*

17 (...) não havia dúvida em nenhuma de suas mentes de que a típica abordagem dos Eames, de mente aberta, experimental, prática, improvisadora e peculiar, era um antídoto muito necessário para as enfadonhas receitas de um modernismo rotineiro, então, sendo ensinado nas escolas. O que estava em jogo aqui era o que Michael Brawne, em um artigo publicado em 1966, chamaria de "A Perspicácia da Tecnologia". (tradução nossa).

18 O que difere a Casa Eames, no entanto, de seus antecessores mais próximos – as construções estruturadas em aço, de Soriano, e também de seus possíveis sucessores, as casas de Koenig, Craig Ellwood e de outros, da área de Los Angeles – é que sua composição é totalmente aditiva, com estrutura e revestimento não separados, mas trabalhando juntos, e que ela possui perspicácia, uma qualidade extremamente rara na arquitetura. Sua perspicácia está, claro, largamente no processo aditivo, de justaposição aparentemente casual, de diferentes elementos. (tradução nossa).



3.25

3.25. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, foto recente da fachada sul do estúdio que mostra diversos elementos em composição: chapas de gesso e de madeira, chapas tipo *cemesto*, *steeldeck* tipo *ferroboard* e esquadrias pré-fabricadas pela Companhia Truscon.

3.26. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, foto recente da fachada leste da casa

3.26



to. Brevemente, o período De Stijl na obra de Mondrian se caracteriza por composições em que linhas escuras, de diferentes espessuras, estruturam formalmente a disposição de figuras retangulares ou quadradas, de cores primárias. Em paralelo, essa lógica é perceptível nas fachadas da CSH #8, a cor escura, dos lineares pilares e caixilhos metálicos, proporciona coesão às composições cromáticas exibidas pelas fachadas, que são então revestidas com diversos painéis coloridos justapostos – todos componentes pré-fabricados:

Color – color was planned and used as a structural element, and while much concern was given to its use in the various structural planes, the most gratifying of all the painted surfaces is the dark, warm gray that covers the structural steel and metal sash. The varying thickness and constant strength of this line does more than anything else to express what goes on in the structural web that surrounds the building. It is also this gray web that holds in a unit the stucco panels of white, blue, red, black, and earth. – Charles Eames.¹⁹ (CASE..., 1949, p. 30)

Assim, fica claro que através do uso de cores Charles e Ray estruturam um tipo de composição modular, nas fachadas, cujas regras não são prontamente evidentes. Há, portanto, certa liberdade na definição dos painéis de revestimento, o que quebra – divertidamente, no sentido de desviar a atenção – a regularidade imposta pelo denominador comum à grelha de modulação. A caixilharia (em segmentos pré-fabricados pela Truscon), é preenchida, ou cede lugar, a painéis de diversas dimensões e materialidades: *Cemesto Board*, gesso, vidro (transparente, translúcido, obscurecido, aramado), *steel deck Ferroboard*, madeira compensada... nesse ponto, assim como visto no caso da CSH #4, verifica-se o desenvolvimento de um sistema de fachada amplamente compatível a diversos componentes pré-fabricados. Entretanto, no caso da CSH #8 os sistemas de estrutura e de revestimento encontram-se justapostos à fachada. Consequentemente, esta justaposição rende considerável liberdade à disposição do espaço interior, sendo esse ajustável, até certo ponto, a necessidades particulares.

¹⁹ Cor – a cor foi planejada e usada como um elemento estrutural, e embora tenha se dirigido muita atenção ao seu uso nos vários planos estruturais, a mais gratificante de todas as superfícies pintadas é o cinza escuro e quente, que cobre o aço estrutural e as esquadrias de metal. A espessura variável e força constante dessa linha faz mais do que qualquer outra coisa para expressar o que se passa na trama estrutural que circunda a casa. É também essa trama cinza que mantém, como uma unidade, os painéis de gesso em branco, azul, vermelho, preto e terra. – Charles Eames. (tradução nossa).

Finalmente, nesse entrelaçamento entre estrutura e vedação, exposto às fachadas da CSH #8, se contempla uma solução *divertida* ao uso do componente industrial. Em seu comentário na Arts & Architecture, John Entenza (1949, p. 27), ainda que um tanto vago, trata a casa como uma espécie de manifesto, descrevendo-a como “*an attempt to state an idea rather than a fixed architectural pattern (...) an attitude toward living that we wish to present it*”.²⁰ A fachada, destacada por Entenza, era vista como um estímulo para tanto:

One has the feeling of release and of being invited to an extension of one's personal acceptances in the usual preconceived notions of "house". There is a sense of pleasant surprise and knowing playfulness, but more than that respect for the essential qualities of the materials and the skills and the means by which they were brought together.²¹ (CASE..., 1949, p. 27)

Os dois volumes construídos da CSH #8 apresentam-se alinhados, brevemente separados por um pátio e dispostos em paralelo às curvas de nível do lote. Para possibilitar tal implantação, primeiramente foi realizada uma escavação, seguida pela construção de um longo muro de arrimo, em concreto armado, cuja altura corresponde a um andar da casa e cuja extensão perfaz todo o comprimento do conjunto. Conforme Jackson (1996), a disposição de ambos os volumes construídos é determinada por duas linhas paralelas, ao longo das quais se distribuiu, a cada 2,23m, uma série de pilares metálicos, perfis H, 100x100mm. Transversalmente à série os pilares são unidos, dois a dois, por vigas treliçadas metálicas de 300mm de altura, da Truscon, que vencem vãos de 6,00m. Forma-se assim uma série de quadros estruturais, que repetidos a cada 2,23m, atingem 5,43m de altura; acima desses quadros, apoia-se a Ferroboard – o *steel deck* da Truscon. Ainda conforme Jackson (1996), a estrutura metálica da casa foi erigida em um dia e meio de trabalho. A regularidade aplicada à disposição da estrutura no sentido longitudinal da planta não é observada em relação ao seu eixo transversal. A disposição dos pilares, nesse sentido, não apre-

²⁰ Uma tentativa de expressar uma ideia em vez de um padrão arquitetônico fixo (...) uma atitude em relação à vida que queremos apresentar. (tradução nossa).

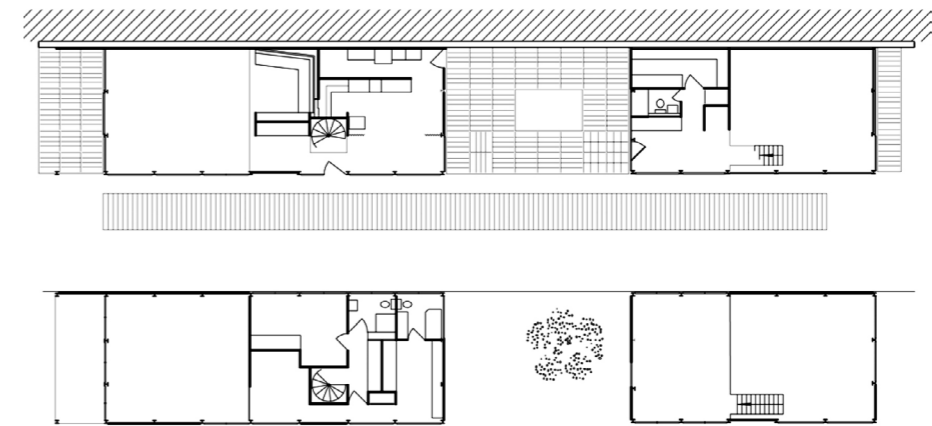
²¹ Há um sentimento de libertação, somos convidados a estender nossas aceitações pessoais, usuais e preconcebidas, da noção de “casa”. Há uma sensação de agradável surpresa e conhecimento lúdico mas, mais do que isso, respeito pelas qualidades essenciais dos materiais e pelas habilidades e meios através dos quais eles foram reunidos. (tradução nossa).

senta padrão único de espaçamento.

A disposição da planta baixa da casa, em divisórias leves, é consideravelmente livre e em alguns pontos a modulação é ignorada. O volume maior, dedicado à moradia, apresenta 9 quadros estruturais e, conseqüentemente, 8 tramos; desses, 1 corresponde a uma área externa coberta. A área interna do primeiro pavimento, cuja área soma 94m² conta com vestíbulo, uma espaçosa sala de estar, sala de jantar, cozinha e área de serviço. O segundo pavimento é acessado por uma escada tipo espiral e apresenta dois quartos, dois banheiros, um pequeno corredor e dois *closets*; a soma de áreas do segundo pavimento resulta em 54m². O intervalo entre os dois volumes da casa, o pátio, corresponde a 4 tramos. O volume dedicado ao trabalho, que conta com 5 tramos, apresenta em seu térreo um atelier, uma sala escura para fotografia e um banheiro, cujas áreas somam 67m². Seu mezanino é um espaço de depósito, de 26m².

As soluções pensadas para as junções entre os componentes estruturais se revelam um tanto complexas de se executar, sobretudo devido às configurações formais desses componentes, que os rendem como poucos compatíveis – notadamente, a junção entre pilares H e vigas treliçadas, exibida em detalhe pela figura 3.28. Ainda que essa junção não tenha comprometido a desejada rapidez na execução da estrutura – segundo Jackson (1996), construída em um dia e meio de trabalho –, ela foi realizada com seções de chapa dobrada, as quais tiveram de ser soldadas às vigas e aparafusadas aos pilares. Assim, esse detalhe expõe possíveis dificuldades ao se trabalhar com componentes pré-fabricados concebidos isoladamente e por fabricantes variados – conforme será exposto à frente, em Study Houses posteriores, procurou-se atenuar tais dificuldades através do uso de perfis metálicos tubulares.

Visto que é destacado, tanto por James Steele (1999) quanto por Jackson (1996), que de modo geral a casa apresenta certos problemas de acabamento nas juntas entre componentes – notadamente, nas soldas entre a caixilharia da fachada e os pilares H –, é razoável supor que as soluções aplicadas nas junções entre os componentes estruturais podem ter contribuído a tais problemas de acabamento, uma vez que componentes pré-fabricados requerem precisão executiva, sendo pouco tolerantes a ajustes imprevistos. Entretanto, conforme Jackson (1996), na caixilharia da fa-

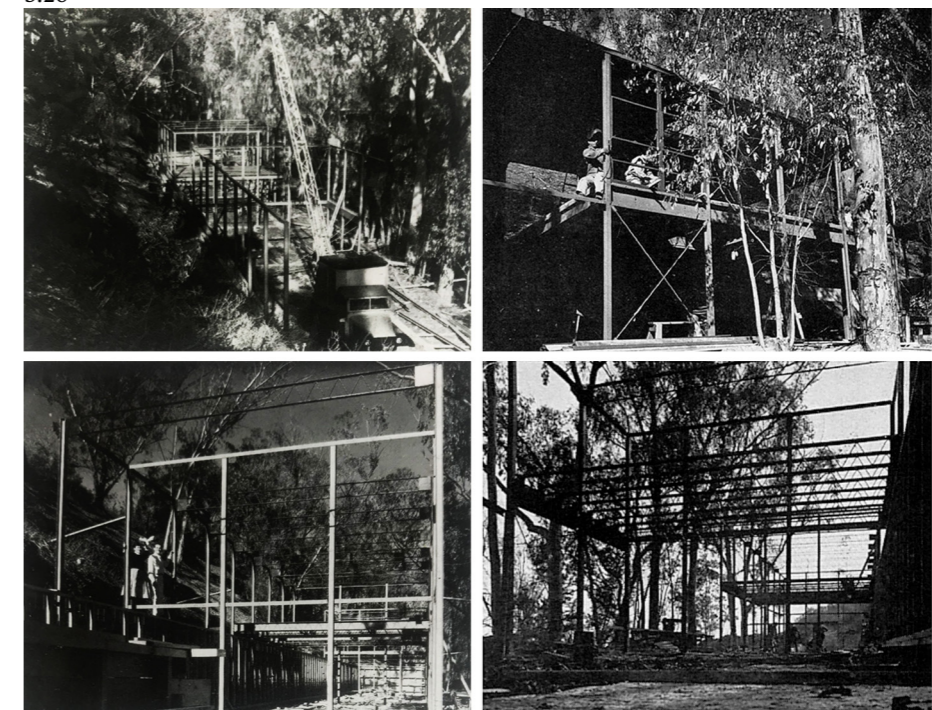


3.27

3.27. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, plantas do térreo (acima) e pavimento superior.

3.28. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, registros da obra em andamento

3.28



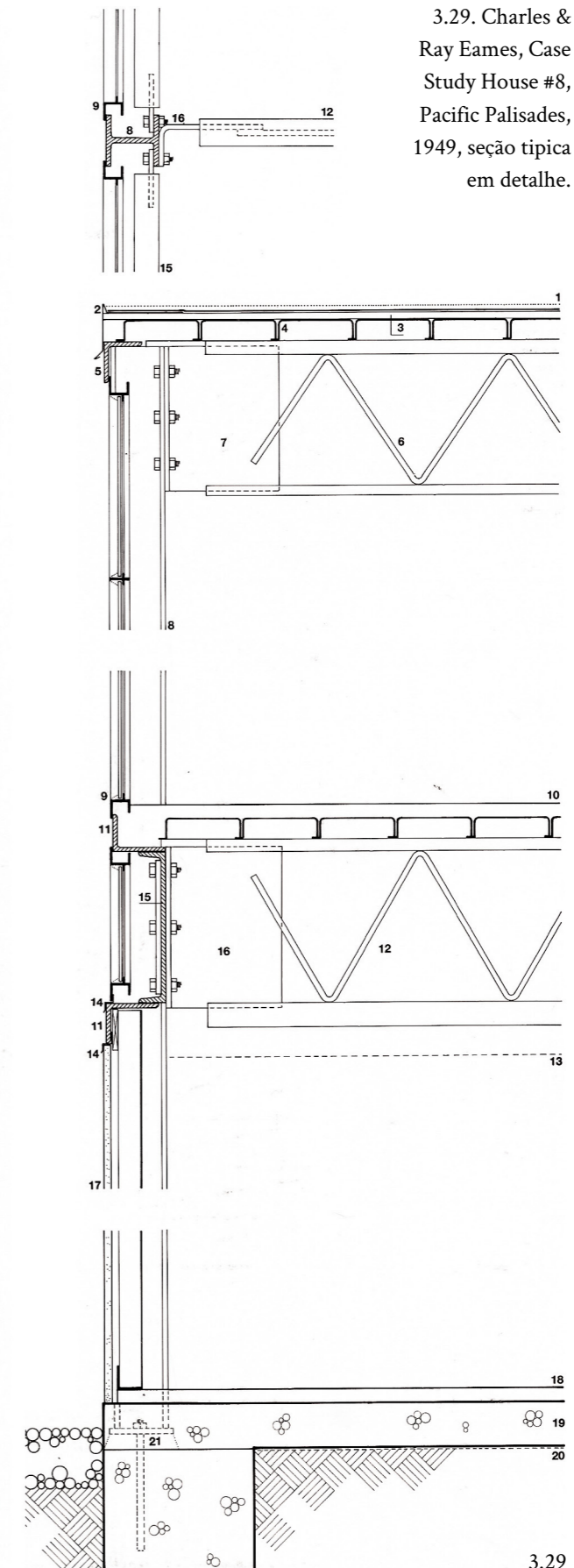
chada foram necessários diversos ajustes *in loco*, a maioria, realizados pela equipe do escritório Eames. Pelo exposto, portanto, a precursora CSH #8 apresenta um caráter um tanto rústico, um tanto improvisado, na execução da montagem de seus componentes.

Afinal, quase inteiramente construída com pré-fabricados, que foram deixados inteiramente expostos, a notável CSH #8 estimula fortemente o uso de componentes variados à produção de arquitetura residencial moderna. Como exemplo, em um contexto mais amplo, em 2013, Sílvia Leão (p. 22) destacou a CSH #8 como “a residência que provavelmente mais chama a atenção de Bernardes”, referindo-se à Casa Lota de Macedo Soares, de 1951, cuja estrutura metálica de cobertura é muito semelhante à solução apresentada pelos Eames. Verifica-se, assim, que a influência da Casa Eames ultrapassa o âmbito regional californiano. Quanto à influência regional, cita-se Jackson que incluiu em sua consideração a vizinha CSH #9. De fato, pelo aqui exposto, a CSH #8 pode ser vista como um manifesto à pré-fabricação em sistema aberto; um modelo bem-sucedido com boas e *disponíveis* soluções:

*Although the influence of these houses, and Case Study House 8 in particular, was enormous, Charles and Ray Eames did very little else in this vein. (...) But the achievement was in the Case Study Houses. Taken together, they aptly demonstrated the efficacy of modular, off-the shelf, lightweight construction. That one house could be so clearly thought through before its construction, and that the other could be so completely redesigned as construction was about to commence, is proof of that.*²² (JACKSON, 1996, p. 54)

22 Embora a influência dessas casas, e da Case Study House 8 em particular, tenha sido enorme, Charles e Ray Eames fizeram muito pouco mais nesse sentido. (...). Mas sua conquista foi com as Case Study Houses. Tomados em conjunto, elas demonstraram adequadamente a eficácia da construção leve, modular, a partir de componentes imediatamente disponíveis para aplicação. Os fatos de uma casa poder ser pensada com tanta clareza antes de sua construção, e da outra ser completamente reprojetaada quando a construção estava prestes a começar, são provas disso. (tradução nossa).

- 1 gravel surface on built-up roof
- 2 metal gravel stop and fascia flashing
- 3 0.43in (12.5mm) insulation board
- 4 1.75in (44.45 mm) FERROBOARD steel decking
- 5 3x3x0.17in (76.2x76.2x4.2mm) continuous steel angle
- 6 12in (304.8mm) fabricated steel joist
- 7 0.38in (9.5mm) steel plate joist connection bolted to columns using 0.5in (12.7mm) diameter bolts
- 8 4x4in (101.6x101.6mm) steel column
- 9 steel window frame welded to structure and glazed with: double strength glass; polished wired glass; polished plate glass; obscured glass; or opaque panel, depending on location
- 10 finished first floor level
- 11 4x3x0.19in (101.6x76.2x4.8mm) continuous steel angle
- 12 14in (355.6mm) fabricated steel joist
- 13 finished ceiling line
- 14 flashing
- 15 12in (304.8mm) steel channel
- 16 10.5x4.5x0.25in (266.7x114.3x6.35mm) steel plate connection bolted to column
- 17 lath and plaster on 0.75in (19mm) timber stripping
- 18 finished ground floor level
- 19 3.5in (88.9mm) concrete slab
- 20 waterproof membrane
- 21 5x5x5in (127x127x12.7mm) steel base plate bolted to concrete foundation using 0.626in (15.9mm) diameter x 10in (254mm) bolts



3.29. Charles & Ray Eames, Case Study House #8, Pacific Palisades, 1949, seção típica em detalhe.

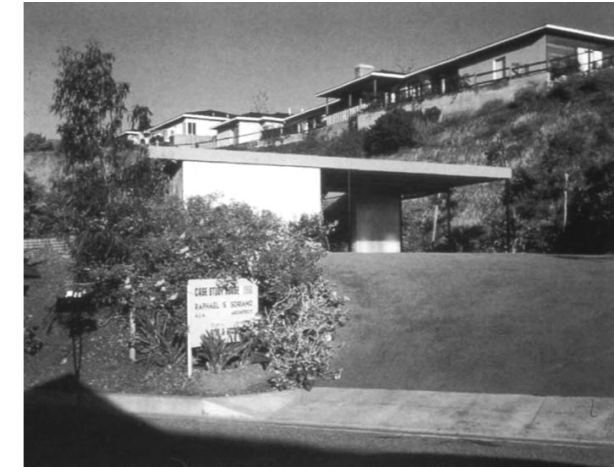
Case Study House 1950

We have up to now planned and constructed thirteen of these houses with reasonably more than reasonable success. However, in most cases we were a bit too ambitious to make the points we hoped for. In this case the house will be a maximum of 1500 square feet, to be designed for an average family of four. While it will contain the amenities, the greater emphasis will be placed upon the simplicity of structure as it relates to cost; and it is our hope to be able to present a method of building within the means of reality. (...) While we realize that the site cannot be considered typical for other areas of the country, it is a kind of medium ground in the choice of location in Southern California, where we feel privileged to take advantage of whatever favorable conditions exist. The lot itself will be 150 feet by 75 feet.²³ (CASE..., 1949, p. 22)

Em dezembro de 1949, na mesma edição em que figura a *singular* CSH #8, a *Arts & Architecture* anuncia a Case Study House 1950. O texto então publicado revelava o objetivo que o programa desejava alcançar com a CSH 1950: designar um modelo de casa economicamente viável e, portanto, aplicável à *família comum* norte-americana. O desejado modelo, muito provavelmente, era visto por Entenza como um necessário contraponto à evidente *singularidade* da Casa Eames – essa, portanto, incoerente com alguns dos propósitos originais do programa CSH (JACKSON, 1996).

Nesse sentido, Entenza recorre ao arquiteto Raphael Soriano que demonstrara, em seus então recentes trabalhos (Katz House, de 1947, Shulman House, Curtis House e Olds House, de 1950), grande interesse em composições modulares regulares e objetivas, cujas estruturas, construídas com perfis metálicos, pretendiam render casas práticas e econômicas a construir. Finalmente, a Olds House seria a escolhida por Entenza como

23 Razoavelmente, até o momento, planejamos e construímos treze dessas casas com um sucesso acima do razoável. No entanto, na maioria dos casos fomos um pouco ambiciosos demais para apresentar os pontos que esperávamos. Nesse caso, a casa terá no máximo 1.500 pés quadrados, a ser projetada para uma família comum e de quatro pessoas. Embora haverá amenidades, aqui, a ênfase maior será colocada na simplicidade da estrutura – no que se refere a custos; e nossa esperança é poder apresentar um método de construção realmente realizável. (...) Embora perceba-se que o lote não pode ser considerado como algo típico, em relação a outras áreas do país, ele é comum em relação aos lotes à escolha na região do sul da Califórnia, onde nos sentimos privilegiados em tirar proveito de qualquer situação favorável existente. O lote em si será de 150 pés por 75 pés. (tradução nossa).

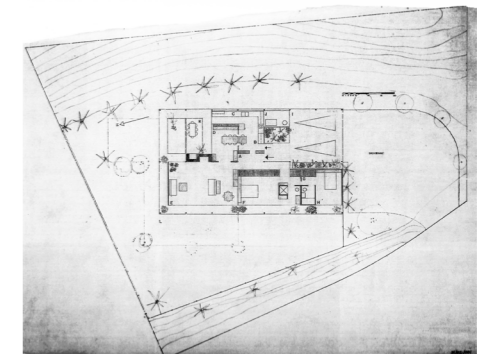


3.30

3.30. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, fachada sudoeste e acesso a partir da Ravoli Drive.

3.31. Raphael Soriano, CSH 1950, planta baixa e implantação no lote.

3.32. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, fachada noroeste.



3.31

3.32



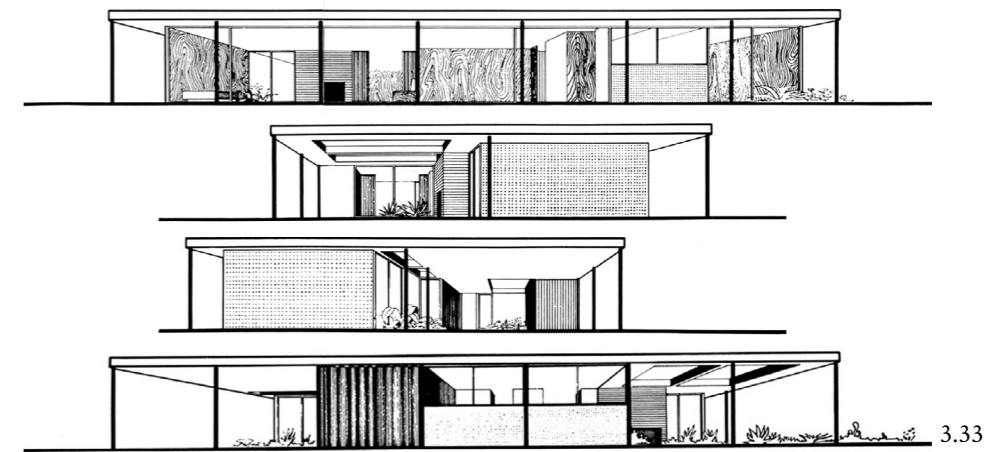
a Case Study House do ano de 1950. A casa, hoje completamente descaracterizada, representou para McCoy (1977, p. 73) um novo paradigma ao programa da Arts & Architecture: “The leap from the early Case Studies to Raphael Soriano’s steel pavilion was a leap from the particular to the general, from the personal to the impersonal, from the isolated case to the prototype”²⁴.

Para Jackson (1996, p. 59), Soriano desenvolveu um método de construção denominado como “assembly method construction”. Esse método, como o próprio nome indica, estabelece uma relação de *montagem* ou, ainda, de *encaixe* entre estrutura metálica e divisórias – paredes-armários, ditas *storage walls* – essas, também constituídas por componentes pré-fabricados. Assim como em outros casos aqui em estudo, Soriano procurava reduzir a quantidade de trabalho *in loco* de suas construções; idealmente, ele procurava simplesmente *encaixar* produtos pré-fabricados que eram encomendados e entregues nos canteiros de suas obras. Ainda que não se veja tanta novidade nessa *intenção*, mesmo para 1950, o método de Soriano se destaca por aplicá-la com uma dose elevada de objetividade, um pragmatismo, evidente desde a definição dos esqueletos estruturais dos quais partem as composições de suas casas. Esse argumento se fortalece pelas palavras de Soriano, publicadas na edição de abril de 1950 da Arts & Architecture, onde foi apresentada, pela primeira vez, a planta baixa definitiva da CSH 1950:

*The insistence on modular planning, particularly in steel, is of great importance. Planning with steel must be done logically and economically, for tricks are costly and hazardous. The planning within an orderly system of modules, and a restricted amount of square footage as a requirement, demands complete objectivity and disciplined integration in determining the relationship of required elements. Rooms are simply made with floor to ceiling cabinets, and the results of these applications of logic integrate the whole body of the house.*²⁵ (CASE..., 1950, p. 37)

24 O salto das primeiras Case Studies para o pavilhão de aço de Raphael Soriano foi um salto do particular para o geral, do pessoal para o impessoal, do caso isolado para o protótipo. (tradução nossa).

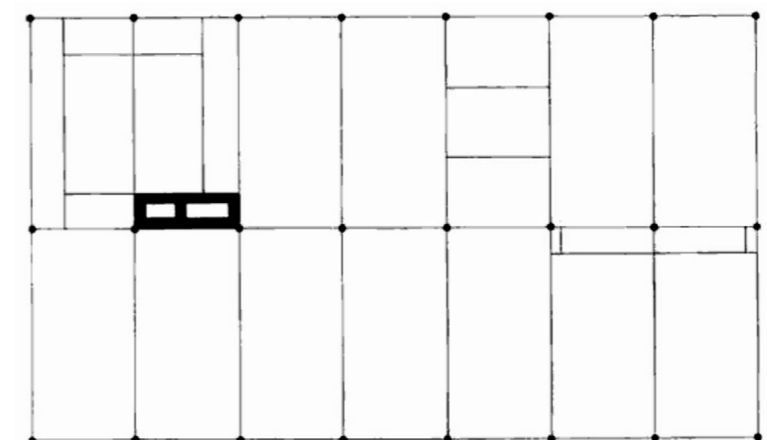
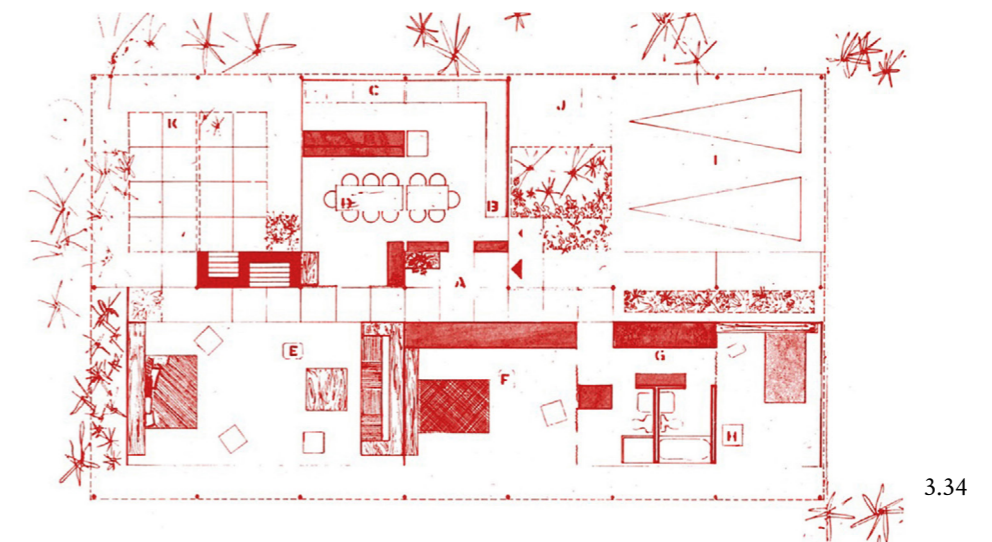
25 A insistência no planejamento modular, principalmente em aço, é de grande importância. O planejamento com aço deve ser feito lógica e economicamente pois truques são custosos e perigosos. O projeto em um sistema ordenado por módulos e com restrições quanto à quantidade de metragem quadrada exige, além de completa objetividade, também uma integração disciplinada ao se determinar o relacionamento dos elementos necessários. Os quartos são feitos, simplesmente, com armários do chão ao teto e os resultados dessas aplicações de lógica integram todo o corpo da casa. (tradução nossa).



3.33. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, fachadas (do topo para baixo): NO, NE, SO, SE.

3.34. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, planta baixa.

3.35. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, diagrama estrutural.



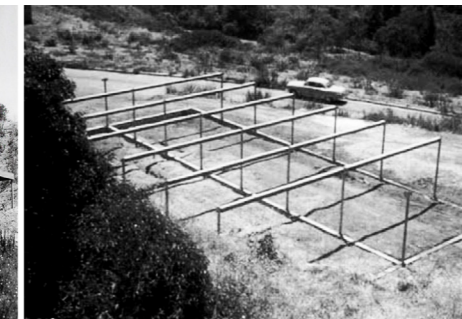
A completa objetividade de Soriano rende estruturas metálicas independentes, leves e práticas. Ademais, extremamente regulares, são *perfeitamente genéricas*; nelas, Soriano encontra flexibilidade ao *encaixar* as *storage walls*, pré-fabricadas, que dividem os ambientes e ajustam a disposição efetiva de suas plantas baixas. Nessa compartimentação, a materialidade das divisórias define algum caráter aos genéricos *pavilhões de aço* de Soriano. Sua descrição à Curtis House serviria, perfeitamente, à Case Study House 1950: *The Curtis House was conceived as "a flexible space under a steel umbrella - a further step towards the industrialisation of home building"* (SORIANO, 1951, pp. 214-215 apud JACKSON, 1996, p. 59).

A sobreposição entre planta baixa e diagrama estrutural, proposta primeiramente por Jackson (1996) – e aqui, pelas figuras 3.34 e 3.35 – permite que se perceba o jogo de encaixe entre estrutura e divisórias realizado por Soriano. Analisado isoladamente, o diagrama estrutural evidencia uma disposição regida por uma modulação extremamente regular, cujas únicas exceções são algumas vigas, que, atravessadas em três pontos distintos, possibilitam a realização de perfurações à cobertura a fim de iluminar dois jardins e um pátio. A disposição estrutural da casa revela uma figura retangular com 24 pilares metálicos de seção circular de 88mm e que, juntos, indicam uma grelha cujos intervalos regulares perfazem 10 x 20 pés (3,05 x 6,10m, aproximadamente). Perfis metálicos de seção I, com 150mm de altura, atravessam os vãos maiores; os menores, são preenchidos por *steel deck Holorib*, soldados *in loco*. Perimetralmente, incluindo nos locais onde a cobertura é perfurada, perfis metálicos de seção U, com 250mm de altura, rematam o sistema estrutural, funcionando como vigas de borda; essa estrutura metálica foi executada em três dias (CASE..., 1950; JACKSON, 1996). Finalmente, exceto pelas fundações e pelo piso (uma laje de concreto moldada *in loco*), a estrutura se resolve com perfis metálicos cujas seções, consideravelmente delgadas e leves, indicam economia de material e praticidade à construção.

A monotonia do esqueleto estrutural da casa é quebrada pela disposição, um tanto mais livre, de suas divisórias – cujos revestimentos, de cores e texturas variadas, foram fortemente destacados pela Arts & Architecture (CASE..., 1950). A casa é acessada pela garagem, único local onde o *steel deck* foi deixado aparente. Ademais, o conjunto de revestimentos, expostos pelas divisórias desse ambiente – vidro aramado, painéis de fibra de vidro



3.36



3.37

3.36. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, esqueleto estrutural e cobertura.

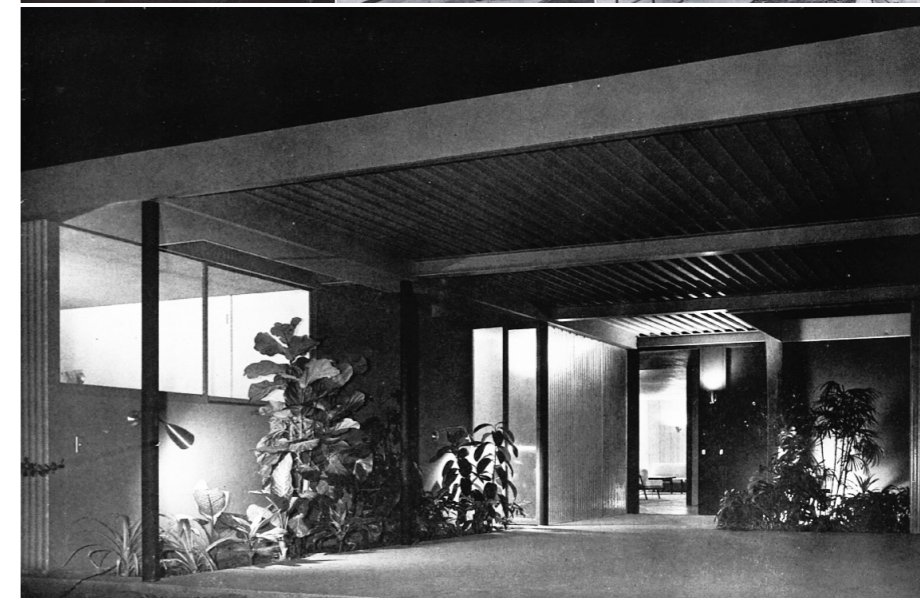
3.37. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, intervalos da grelha estrutural em evidência.

3.38. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, ambientes da casa (esquerda à direita):

cozinha, sala de estar, pátio.

3.39. Raphael Soriano, CSH 1950, Pacific Palisades, 1950, garagem e acesso à casa.

3.38



3.39

Alsynite – cede à garagem um caráter inusual, destacando-a do restante da casa; mais notadamente de sua sala de estar e de seu pátio, cujo principal elemento, uma grande lareira e churrasqueira, é revestido por tijoletas e construído a partir de técnicas ditas *tradicionais*. Aqui há, portanto, certo contraste aos esforços de Soriano, por ele mesmo referidos, em direção à industrialização da construção de casas. Para Jones e A. T. Smith (1989, pp. 61-62), Soriano procurava alcançar maior estima do *americano comum*:

*Having experimented in the 1940s with prefabricated adjustable housing and having committed himself to the exploitation of new materials, Soriano's awareness of the public's resistance to industrial components for domestic architecture led him to develop this house as a timely compromise. (...) the ceilings, floors, and walls were covered over with rich stucco, carpeting, wood paneling and brick to satisfy more traditional tastes in postwar housing.*²⁶

A planta baixa se organiza a partir de um eixo de circulação principal, longitudinal, que articula as duas porções da casa. De um lado, áreas de estar, quartos e banheiros, recebem a melhor vista que o lote proporciona; do outro, garagem, cozinha, áreas de serviço e pátio. Em abril de 1950, a A&A publicou uma lista dos ambientes da casa, com suas respectivas dimensões – as letras de indicação remetem à figura 3.34:

*E: Living room, 26'-6" x 17'-10"; D: Dining room, 10'-0" x 13'-6"; B: Kitchen, 10'-0" x 16'-6"; C: Utilities, 10'-0" x 7'-0"; A: Foyer, 10'-0" x 7'-0"; F: Bed room #1, 16'-6" x 13'-6"; H: Bed room #2, 10'-0" x 13'-6"; G: 2 Baths & Dressing Area, 13'-0" x 13'-6"; I: Carport, 20'-0" x 20'-0"; J: Shop & Storage, 10'-0" x 7'-0"; K: Semi-enclosed Dining Patio, 20'-0" x 20'-0"; L: Gardens*²⁷ (CASE..., 1950, p. 37)

As fachadas sudeste e noroeste evidenciam o perfil alongado da casa, o

26 Visto que na década de 1940 ele havia experimentado com habitações pré-fabricadas ajustáveis, e visto que ele havia se comprometido a explorar novos materiais, Soriano, pela sua consciência da resistência do público em relação a componentes industriais para arquitetura doméstica, é levado por tais circunstâncias a desenvolver esta casa como um compromisso oportuno. (...) os tetos, pisos e paredes foram cobertos com rebocos padronizados, carpetes, painéis de madeira e tijolos para satisfazer, nas casas do pós-guerra, os gostos mais tradicionais. (tradução nossa).

27 E: sala de estar, 26'-6" x 17'-10"; D: sala de jantar, 10'-0" x 13'-6"; B: Cozinha, 10'-0" x 16'-6"; C: Utilidades, 10'-0" x 7'-0"; A: Vestíbulo, 10'-0" x 7'-0"; F: Dormitório #1, 16'-6" x 13'-6"; H: Dormitório #2, 10'-0" x 13'-6"; G: 2 Banheiros & Área de Vestir, 13'-0" x 13'-6"; I: Garagem, 20'-0" x 20'-0"; J: Oficina & Armazenamento, 10'-0" x 7'-0"; K: Pátio de Jantar Semifechado, 20'-0" x 20'-0"; L: Jardins. (tradução nossa).

qual se destaca pela linha traçada pela viga de borda de sua estrutura metálica, essa percepção também se reforça pelo pé-direito, levemente rebaixado, de 2,44m do piso ao forro. Nota-se, quanto às esquadrias, uma completa ausência de bandeiras e, nesse sentido, as aberturas da CSH 1950 são vedadas com grandes esquadrias deslizantes que preenchem os 2,44m do pé-direito com o *encaixe* de um único componente (MCCOY, 1977). Aparentemente, com o encaixe de grandes superfícies envidraçadas, Soriano procurava acrescentar praticidade à execução das fachadas da casa.

A opção por pilares de seção circular é um traço recorrente e distintivo na arquitetura de Soriano. Essa particularidade, inclusive, diferencia a CSH 1950 de outras casas do programa californiano. No caso em estudo, os pilares perimetrais, geralmente afastados em relação às fachadas, se destacam e remetem à regularidade da disposição estrutural da CSH 1950. Ainda que McCoy (1977, p. 73) observe motivações econômicas: "*His procedure is to find among the standard sections the cheapest and most readily available elements*"²⁸, essa deliberada opção pelo pilar de seção circular, praticamente isolada no contexto do programa CSH, permite que se presuma certo gosto, da parte de Soriano, por originalidade. A escolha remete o caso em estudo a junções um tanto complexas entre pilares e vigas, que McCoy revela em uma declaração interessante de William Porush, engenheiro com o qual Soriano trabalhou por vários anos. A declaração, que oscila seu tom entre crítica e admiração, deixa claro o descontentamento de Soriano pelo que Porush considerava como solução óbvia:

*It seems all right to me to take a beam and a column and a couple of plates and bolt them together. But not to Soriano. He avoids a detail that shows up too much, or anything that's clumsy. My eyes are different from the architects'. Architects are here to make an engineer's life miserable. But the others aren't as hard on me as Soriano-he always beats me down. He rejects one detail after another, then we sit down for an hour and knock our heads together until we work out something that suits him. But after you see it it's beautiful. There's a trend now in the direction of Soriano-the clean detail, nothing projecting.*²⁹ (MCCOY, 1977, p. 73)

28 Seu procedimento é encontrar, entre as seções padronizadas, os elementos mais baratos e prontamente disponíveis (tradução nossa).

29 Parece-me correto pegar uma viga, um pilar, duas placas e parafusá-las, juntas. Mas não para Soriano. Ele evita o detalhe que revele demais; ou qualquer coisa desajeitada. Meus olhos são diferentes daqueles dos arquitetos. Os arquitetos estão aqui para

Ademais, McCoy (1977, p. 74) traz a visão de Soriano:

*Soriano says: "I make a thorough study of a section of a beam and column and try it out two or three ways. After I have found the best solution for a detail I don't vary it".*³⁰

As supostas *melhores soluções* de Soriano levaram à execução de uma série de talhos no topo dos 24 pilares da casa, de modo a se criar ranhuras onde se inseriram e soldaram chapas metálicas: em formato de L, na junção entre pilar e viga de borda; em formato de X, na junção entre pilar e quatro vigas (JACKSON, 1996). Curiosamente tais detalhes, considerados belos por Porush, foram quase que inteiramente escondidos por Soriano pelo forro de gesso das áreas internas da CSH 1950. Por fim, seja por motivações econômicas, presumindo o pilar de seção circular como o mais econômico à época, ou por questões estéticas particulares de Soriano, de fato, as escolhas aqui em análise foram rejeitadas por Craig Ellwood – autor da Case Study House #16, de 1953, sucessora à CSH 1950. Nesse sentido, no lançamento da CSH #16, veiculado pelas páginas da Arts & Architecture, lê-se:

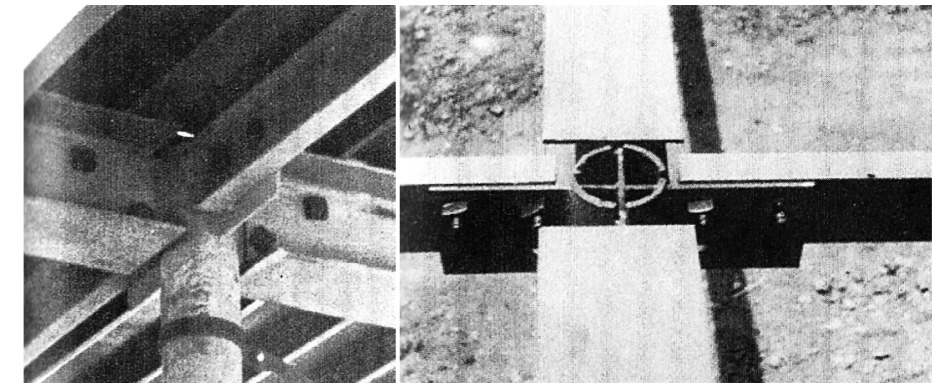
*The square shape of the steel tube provided detail simplification, and its fine structural line is complementary with other detailing throughout the structure.*³¹
(THE NEW... 1953, p. 21)

Ainda que àquela altura Soriano expusesse soluções interessantes à pré-fabricação de casas – removendo o trabalho do canteiro de obras, remetendo-o à fábrica –, a comparação com Ellwood confirma que algumas de suas escolhas geraram processos construtivos mais trabalhosos à execução da CSH 1950. Além do serviço *in loco*, necessário à *execução* de suas junções

tornar a vida de um engenheiro infeliz. Mas os outros não são tão duros comigo quanto Soriano – ele sempre me derruba. Ele rejeita um detalhe após o outro, depois, nos sentamos por uma hora e batemos cabeça juntos, até descobrirmos algo que lhe convenha. Mas depois que você vê, é lindo. Há uma tendência agora, na direção de Soriano – em relação ao detalhe limpo e com nada saliente. (tradução nossa).

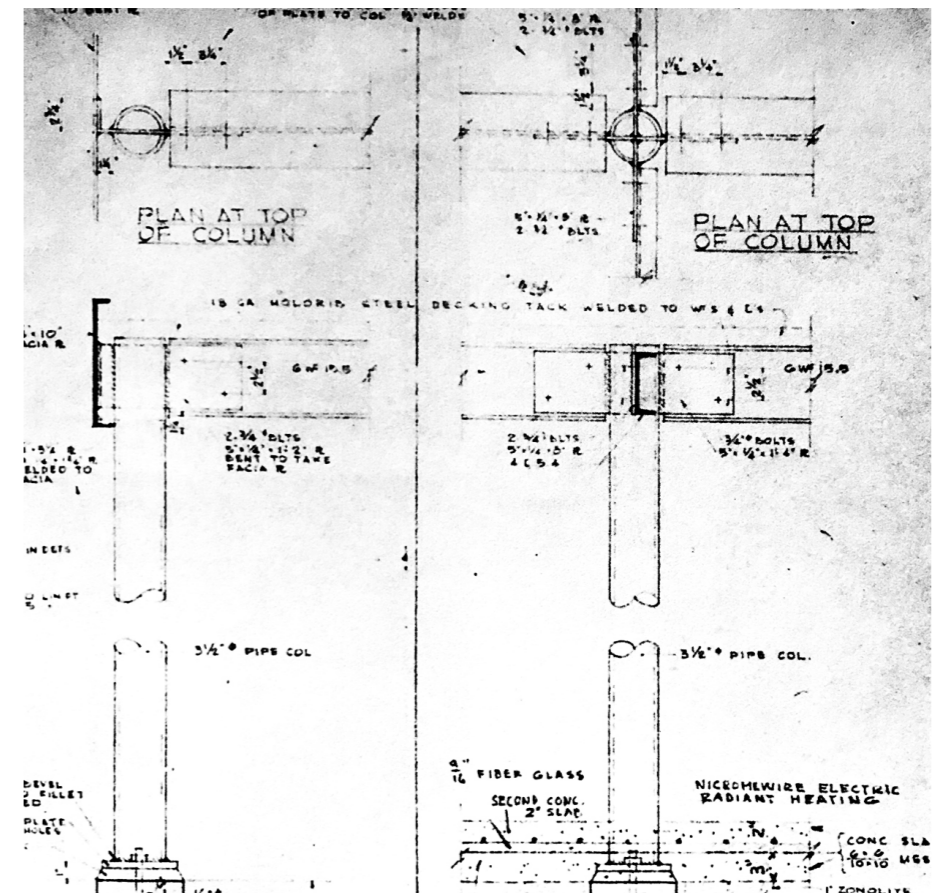
³⁰ Soriano diz: "Faço um estudo minucioso de uma seção de uma viga e coluna e a experimento de duas ou três maneiras. Depois de encontrar a melhor solução para um detalhe, não a altero". (tradução nossa).

³¹ A forma quadrada do tubo de aço proporcionou simplificações ao detalhamento, e sua fina linha estrutural é complementar a outros detalhes ao longo da estrutura.. (tradução nossa).



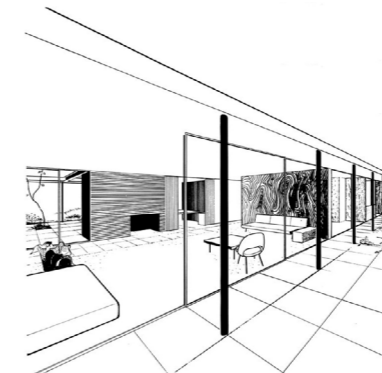
3.40

3.41



3.42

3.43



3.40. Raphael Soriano, CSH 1950, junção pilar, viga e cobertura.

3.41. Raphael Soriano, CSH 1950, ranhuras no pilar para inserção e soldadura das placas metálicas.

3.42. Raphael Soriano, CSH 1950, detalhamento das juntas dos elementos estruturais

3.43. Raphael Soriano, CSH 1950, perspectiva da sala de estar vista do jardim

estruturais, a combinação de perfis escolhidos por Soriano requereu uma série de estudos de *projeto* – detalhamentos – no sentido de solucionar seus pouco evidentes encaixes. Diferentemente, Ellwood antecipa e de certa forma facilita etapas de detalhamento que são solucionadas com junções mais previsíveis entre perfis metálicos de seção quadrada. Nesse sentido, é razoável afirmar que Ellwood resolve o detalhamento do projeto estrutural da CSH #16 através de uma seleção mais ponderada de componentes estruturais pré-fabricados. Verifica-se, enfim, uma procura por soluções ainda mais práticas, ajustadas e precisas.

Case Study House #18: Fields House

A participação de Craig Ellwood no programa CSH se estendeu por sete anos e, nesse período, sua contribuição originou três projetos executados de Case Study Houses: #16, 1952-53; #17, 1954-55; e #18, 1956-58. As três casas refletem o interesse de Ellwood por construções, tanto quanto possível, práticas e econômicas; portanto, interessou-lhe a pré-fabricação, a priori, um meio a viabilizar suas pretensões. É muito provável que esse interesse esteja relacionado à empírica formação técnica de Ellwood, cujo contato com a arquitetura começou em uma firma de construção de Los Angeles. Conforme Jackson (1996), na firma, Ellwood estimava custos, esboçava desenhos técnicos e supervisionava a execução de construções. Ademais, em entrevista a Jackson, Ellwood revela que é através desse emprego que ele entra em contato com John Entenza, assim como com o trabalho de arquitetos de destaque, entre eles alguns participantes do programa Case Study House:

*We bid and built work for Raphael Soriano, for Richard Neutra, Frank Lloyd Wright, John Lloyd Wright, John Lautner, Quincy Jones. And we bid and built the Charles Eames House. I was cost estimator on the Eames House and the John Entenza House designed by Eames and Saarinen. I think we were the only bidders. And this is where I first met John Entenza. This was 1947.*³² (JACKSON, 1996, p. 86)

Assim, é bem provável que sua experiência preliminar como orçamentista-executor tenha estimulado Ellwood a continuar desenvolvendo preceitos estabelecidos por alguns de seus precedentes colegas. E de forma similar a Soriano, sua solução a construções econômicas estava em uma gradual – e na sua visão *compulsória* – renúncia à mão de obra manual e tradicional do canteiro de obras. De suas três *case studies*, esse princípio se verifica mais fortemente em pauta na concepção da CSH #18; conforme indica sua visão sobre o estado da construção civil da época, expressada no anúncio da casa publicado pela Arts & Architecture, em fevereiro de 1956:

32 Nós licitamos e construímos obras para Raphael Soriano, para Richard Neutra, Frank Lloyd Wright, John Lloyd Wright, John Lautner e Quincy Jones. E nós licitamos e construímos a Casa Charles Eames. Eu estimei custos para a Eames House e para a John Entenza House, projetadas por Eames e Saarinen. Penso que éramos os únicos licitantes. E foi nessa ocasião que conheci John Entenza. Isso foi em 1947. (tradução nossa).

More and more the increasing cost of labor is forcing construction into the factory. Eventually the balloon frame-the conventional system of framing houses-will tend to disappear and within possibly ten or fifteen years houses will be built from pre-cut and prefabricated components manufactured for fast assembly. Catalogs will offer a choice of metal, wood or plastic structural frames which will be a great variety of prefabricated, pre-finished modular panels, and these, too, will be bolted simply into place.³³ (PROJECT... 1956, p. 20)

As previsões de Ellwood de 1956, embora longe de plenamente concretizadas, indicavam eventos que de fato vieram a se desdobrar. A título de exemplo, os grandes painéis maciços de madeira do Minimod Catuçaba (MAPA, Fazenda Catuçaba, SP, 2015) – componentes que serão analisados à frente –, são de fato, simplesmente aparafusados uns aos outros, eliminando a necessidade do emprego de quaisquer *frames* em sua construção. Esse tipo de painel, portanto, confirma trechos do discurso destacado acima. O discurso indicava, ainda, o interesse de Ellwood pelo tema da mecanização da construção – pela relação entre a máquina e a arquitetura.

Esse tema estimulou Ellwood a tal ponto que, junto à edição de junho de 58, da Arts & Architecture, ele viria a escrever um artigo: *The Machine and Architecture by Craig Ellwood* (1958, p. 19). Em resumo, o breve artigo se dedica a contrapor os processos construtivos considerados artesanais, dependentes da figura do artífice, daqueles considerados mecanizados. Sensível a excessivas padronizações então impostas pela indústria da construção civil e preocupado com imposições dessa natureza à arquitetura, Ellwood assume uma postura crítica acerca do tema, confrontando, nas primeiras linhas de seu artigo, a “*maddeningly, monotonously, repetitive, so often poorly designed, machined curtain wall*”, contra a expressiva Capela de Ronchamp – “*a profound statement of rebellion against machine building*”³⁴.

33 Mais e mais o crescente custo da mão de obra está forçando a construção para dentro da fábrica. Eventualmente, o *balloon frame* – o sistema convencional de estrutura para casas – tenderá a desaparecer, e dentro de possivelmente dez ou quinze anos as casas serão construídas a partir de componentes pré-cortados e pré-fabricados, feitos para montagem rápida. Catálogos oferecerão escolhas entre quadros estruturais de metal, madeira ou plástico, que serão uma grande variedade de painéis modulares, pré-fabricados e pré-acabados, e estes também serão simplesmente parafusados em seu lugar. (tradução nossa).

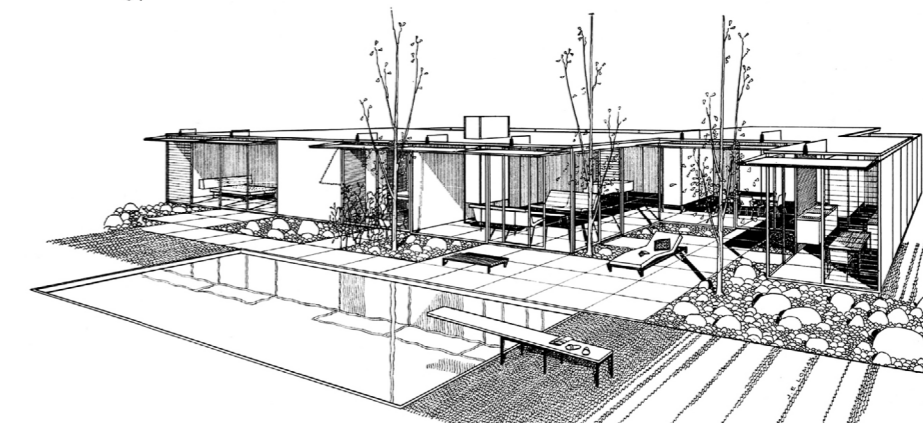
34 enlouquecedoras, monótonas, repetitivas e muitas vezes mal projetadas peles de vidro usinadas (...) uma profunda declaração de rebelião contra a construção mecanizada (tradução nossa).

3.44. Craig Ellwood, estudo para a fachada norte, A&A, fevereiro de 1956.



3.44

3.45. Craig Ellwood, estudo para a fachada sul, A&A, fevereiro de 1956.



3.45

3.46. Craig Ellwood, CSH #18, Beverly Hills, 1958, pátio de fundos e fachada sul.



3.46

Adiante, aparentemente compelido, Ellwood *convenciona* com a dita *machine economy* a sua posição:

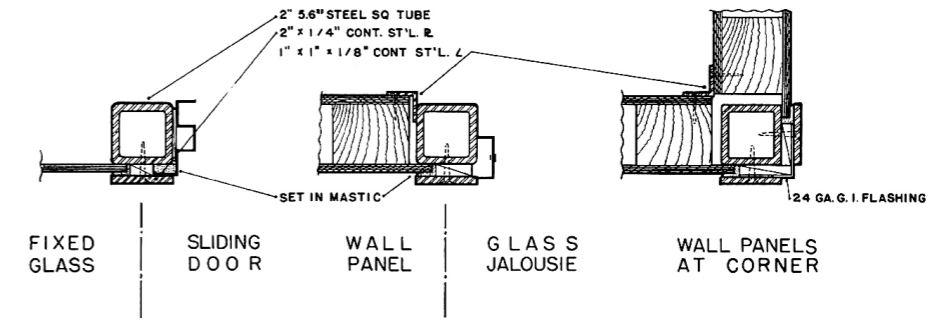
The powerful examples of our frustrations are many and prevalent. But can we, with our machine economy, truly justify a crafted architecture? I think not. Mechanization is here and we have helped to promulgate it, the craftsman is gone and we have helped to stifle him. Our economy dictates that machine products, machine techniques be the essence of our buildings. We cannot now retrogress to the bearing wall and to crafted methods. Nor can we deny the validity of steel and the skeleton structure.³⁵ (ELLWOOD, 1958, p. 19)

A problemática em pauta na concepção da CSH #18 parece girar à volta de dois temas – sendo o segundo decorrente da solução encontrada ao primeiro. Em primeiro lugar, há uma preocupação com os custos, cuja solução, designada em conformidade com os preceitos do programa californiano, é o uso abrangente e abundante de componentes *standard*, massivamente pré-fabricados. Essa solução se fundamenta no argumento em que componentes industriais, oferecidos em larga escala, podem baratear custos da construção civil em geral. O segundo tema é exposto por ponderações acerca de uma possível monotonia – vulgarização – decorrente do processo de mecanização imposto à indústria da construção civil e, conseqüentemente, à arquitetura que a partir dela se concebe.

Pois Ellwood responde à problemática apresentada através do desenvolvimento de um sistema modular, cujo funcionamento concatena elementos estruturais a elementos de vedação – pilares a painéis de vedação externa. Nesse sistema se destaca o fato de uma resolução ser aplicável a diferentes situações. Ellwood desenvolve um sistema facilmente compatível com uma variedade extensa de componentes, conforme suas palavras na edição de fevereiro de 1956 da Arts & Architecture:

With this system, detailing has been minimized. One connection applies to all exterior wall conditions: panels, glass, sash and sliding glass door units connect to structural tubes in the

35 Os poderosos exemplos de nossas frustrações são numerosos e muito difundidos. Porém, com nossa economia mecanizada, podemos realmente justificar uma arquitetura realizada por processos manuais? Eu acho que não. A mecanização está aqui e nós ajudamos a promulgá-la, o artesanato se foi e temos ajudado a sufocá-lo. Nossa economia determina que produtos e técnicas mecanizadas sejam a essência de nossos edifícios. Não podemos retroceder agora para a parede portante e para os métodos artesanais. Não podemos, tampouco, negar a validade do aço e da estrutura em esqueleto. (tradução nossa).



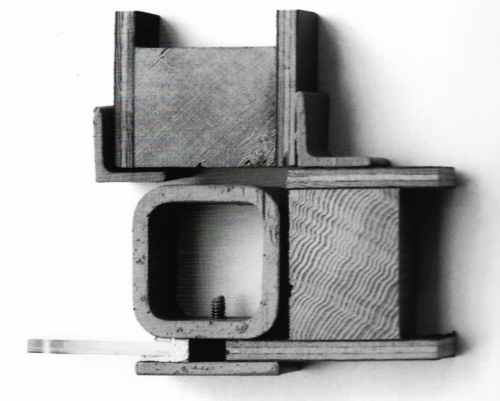
3.47

3.47. Craig Ellwood, estudos para o sistema de conexões, A&A, abril de 1957.

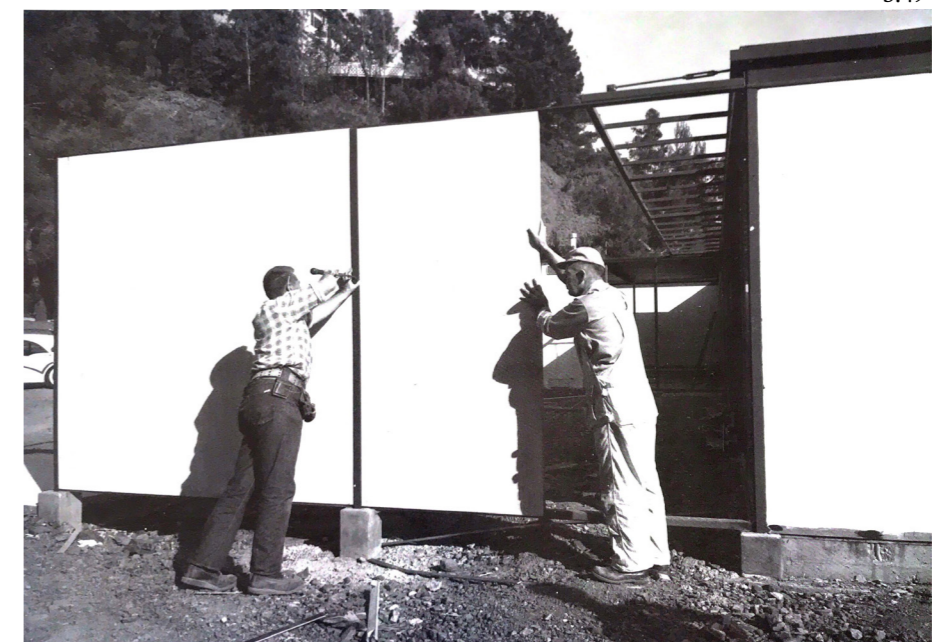
3.48. Maquete demonstrando os elementos do sistema de conexões da CSH #18.

3.49. Craig Ellwood, CSH #18, Beverly Hills, 1958, casa em construção.

3.48



3.49



same manner. Construction costs already indicate considerable savings over our custom-designed houses. The versatility of the system allows its adaptation to both custom and multiple housing. The great variety of panel materials now available permits a multiplicity of combinations so that with one floor plan in a 100-unit tract no two streetside facades need be the same.³⁶ (PROJECT... 1956, p. 20)

E ainda, em relação aos componentes estruturais:

Square and rectangular steel tubing are relatively new structural forms. These sections were selected because they seemed to be best suited to detail and connection simplification and standardization.³⁷ (CASE..., 1958, p. 24)

Encadeando pilares tubulares, tiras e cantoneiras de chapas metálicas, Ellwood soluciona – compatibiliza – a junção de diferentes componentes, em diferentes situações, através de uma única resolução. Nesse sentido, partindo dos perfis estruturais tubulares, idealmente seu modelo de detalhamento uniformiza soluções de projeto. Ellwood procura remeter a construção da CSH #18 a um jogo prático de encaixe entre partes independentes, ou ainda, partes *autocontidas*. A priori, nesse jogo, cada parte é indiferente às demais: um painel é encaixado independentemente da função ou materialidade de seu painel vizinho. Isso se deve, essencialmente, aos pilares metálicos tubulares, cuja geometria regular possibilita encaixes descomplicados e bem ajustados.

No sistema construtivo de Ellwood, cada unidade de painel de vedação se configura como um conjunto de diversos componentes; esses são montados de tal modo que, unificados, proporcionam às unidades de painéis uma qualidade *plug-in*. Esse argumento se reforça uma vez que, à frente de cada pilar, uma chapa de aço é fixada formando, assim, uma ranhura – ou

36 Com esse sistema, os detalhes foram minimizados. Uma conexão se aplica a todas as condições de paredes externas: painéis, vidro, caixilhos e unidades de portas de correr envidraçadas conectam-se a tubos estruturais da mesma maneira. Os custos de construção já indicam economias consideráveis em relação a casas projetadas sob medida. A versatilidade do sistema permite sua adaptação tanto à habitação sob medida quanto à múltipla. A grande variedade de materiais para painel, agora disponível, permite uma multiplicidade de combinações de modo que com uma única planta-baixa, em uma suposta extensão de 100 unidades, não precisaria haver duas fachadas iguais. (tradução nossa).

37 Tubos de aço quadrados e retangulares são formas estruturais relativamente novas. Essas seções foram selecionadas porque elas pareciam ser mais adequadas para simplificar e padronizar detalhamentos e conexões. (tradução nossa).

slot. De fato, o sistema desenvolvido para a CSH #18 denota uma coesão articulatória até então inédita no contexto do programa Case Study House.

Esse ponto permite que se estabeleça uma reflexão a partir de uma perspectiva mais ampla: nota-se uma aproximação entre os painéis de vedação da CSH #18 aos das casas de Meudon, de Jean Prouvé. Essa proposição comparativa remete à constatação de semelhanças entre os processos de encaixe dos painéis desses sistemas – ambos, pré-fabricados e *plug-in*. A título de exemplo, os “cobrejuntas”, à frente de cada encaixe entre dois painéis em Meudon, exercem funções análogas aos exercidos pelas chapas de aço da CSH #18, de Ellwood – ver figuras 2.42 e 2.43, p. 71; e 3.47, 3.48 e 3.49, p. 143. Em ambos os casos, os “cobrejuntas” são fundamentais ao bom funcionamento, dito *plug-in*, de ambos os sistemas.

Naturalmente, essa semelhança decorre da intenção dos dois projetistas de remover o trabalho do canteiro de obras e de remetê-lo, tanto quanto possível, à fábrica. Conforme Prouvé, Ellwood procurava um meio de possibilitar um encaixe desembaraçado, *in loco*, de suas unidades de painéis pré-fabricados; aparentemente, ele procurava elevar o grau de coesão de seu jogo de encaixe de componentes pré-fabricados genéricos. De certo modo, trata-se da mesma procura por coesão empenhada por Prouvé – que a procurava de outra forma: *concebendo* componentes específicos, os quais, portanto, encaixavam-se *idealmente*.

No jogo de encaixe de Ellwood a tira de chapa de metal, fixada mecanicamente à frente dos pilares tubulares, encobre possíveis imprecisões no momento do posicionamento definitivo – encaixe e fixação – das variadas chapas de revestimento dos painéis pré-fabricados. Portanto, proporcionando uma folga aos encaixes, essa tira metálica eleva a qualidade de acabamento da construção da casa; aparentemente este recurso, que deixava à vista somente os elementos bem ajustados, procurava associar à casa pré-fabricada uma noção de elegância (MCCOY, 1977). Ademais, além de garantir um bom acabamento, as uniformes tiras metálicas traziam evidente regularidade às fachadas da CSH #18; explícita, essa regularidade entre repetidas tiras metálicas e painéis modulares expressa um sentimento certamente alinhado ao *espírito moderno* e, notadamente, a um de seus discursos mais emblemáticos: *l'état d'esprit de la série*.

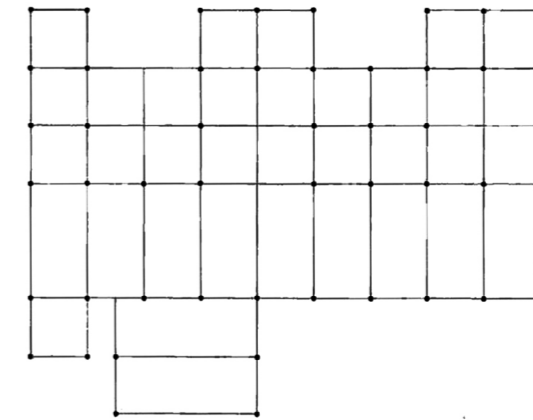
One of the first purposes of this house is to show how good design techniques can be best applied to prefabrication. The usual and standard procedure is to disguise the construction method and pretend that the house is job built. Here nothing is hidden and the system used is emphasized in the design. Frames and panels are strongly defined to become the basis of the architectural expression.³⁸ (CASE..., 1957, p. 18)

Para o caso em estudo Ellwood opta por pilares de seção quadrada e vigas de seção retangular que, conforme McCoy (1977), foram cortadas e soldadas antecipadamente pela primeira vez no contexto do programa CSH. Já unificados, pilares e vigas foram entregues, içados e posicionados *in loco* com a ajuda de pequenos caminhões equipados com guias. Logo, visto que regularmente os processos realizados na fábrica proporcionam melhores resultados, como acabamentos mais precisos, muito provavelmente esse procedimento auxiliou a reduzir possíveis discrepâncias dimensionais entre projeto e execução e, finalmente – posto que os painéis externos são balizados pelos quadros estruturais – à boa qualidade construtiva da casa em geral. Pelo aqui exposto, se verifica que o caso em estudo denota grande coerência entre as suas diferentes etapas – projeto, fabricação e montagem –, todas organizadas conforme as aspirações de Ellwood em relação à mecanização da construção. Há *seleções* e *arranjos* pertinentes de componentes pré-fabricados *standard* que favorecem as pretensões de Ellwood. Padronizado, desembaraçado e apto a certa versatilidade, é razoável considerar que tal sistema se revela, de fato, propenso à fabricação seriada de casas.

Conforme publicado pela Arts & Architecture (CASE..., 1958, p. 23, tradução nossa), referindo-se aqui à figura 3.52:

1: Acesso; 2: Jantar; 3: Música; 4: Estar; 5: Sala de Café da Manhã; 6: Cozinha; 7: Serviço; 8: Dormitório *Master*; 9: *Closet*; 10: Dormitório *Master*; 11: *Penteadeira*; 12: Corredor; 13: Dormitório #2; 14: Dormitório #3; 15: Banheiro das Crianças; 16: Ateliê; 17: Garagem; 18: Pátio dos Dormitórios; 19: Terraço da Piscina; 20: Pátio de Serviço; 21: Piscina; 22: Quarto de Estudo.

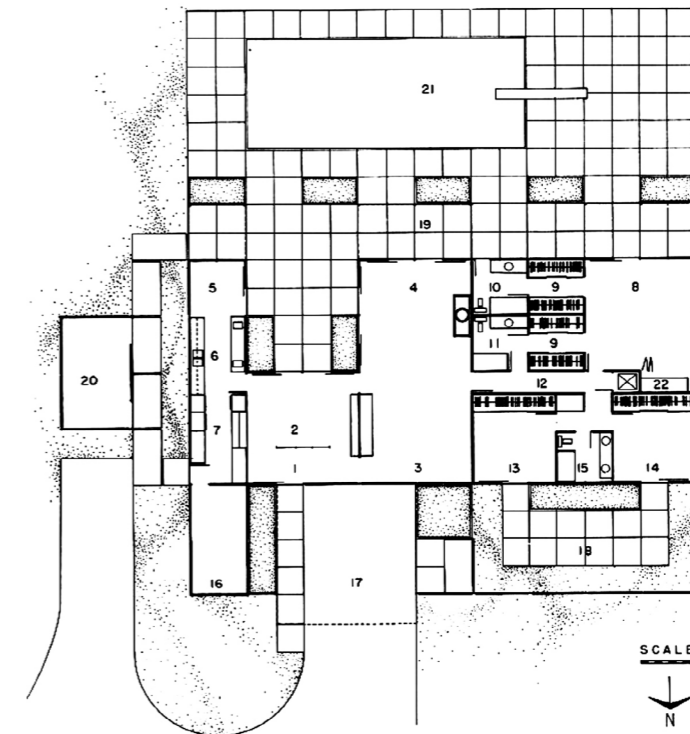
38 Um dos principais objetivos desta casa é mostrar como boas técnicas de design podem ser melhor aplicadas à pré-fabricação. O procedimento usual, e padrão, é disfarçar o método de construção e fingir que a casa foi construída *in loco*. Aqui, nada é oculto e o sistema usado é enfatizado no design. Quadros e painéis são fortemente definidos para se tornar a base da expressão arquitetônica. (tradução nossa).



3.50



3.51



3.52

3.50. Craig Ellwood, CSH #18, Beverly Hills, 1958, trama estrutural.

3.51. Craig Ellwood, CSH #18, Beverly Hills, 1958, planta de cobertura.

3.52. Craig Ellwood, CSH #18, Beverly Hills, 1958, planta baixa.

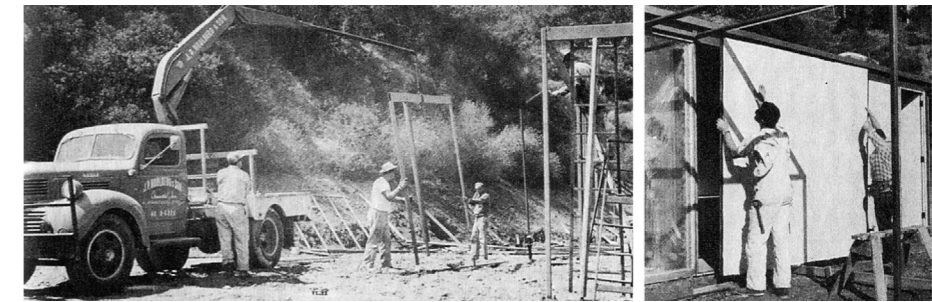
A Case Study House #18 foi construída em um lote plano e de grande metragem quadrada, que dispunha de uma vista desimpedida em direção a um vale. O lote, até por volta de um quarto de século a datar do início das obras, encontrava-se submerso e, assim, a condição do solo descompactado revelou-se ruim para a construção. A solução adotada foi o estaqueamento de perfis de aço, tipo I, dispostos ao solo como uma grelha, que foi pautada por intervalos de 16 pés (4,87m). Vigas de concreto armado, curadas *in loco*, foram executadas para estabilizar plenamente as fundações. A laje de base da casa, também em concreto armado, apoia-se acima de tais vigas (CASE..., 1957).

Acima do solo a modulação estrutural da casa é regida por intervalos de 8 pés (2,43m) e, ainda que se verifiquem irregularidades a planta se define, aproximadamente, como um retângulo de 32 x 72 pés (9,75 x 21,95m). Conforme o memorial definitivo da casa, publicado pela A&A:

This house utilizes a steel structural system of shop-fabricated 16-foot "bents" of 2" square tube columns, 2" x 5 1/2" rectangular tube beams. These "bents", units of beams and columns, were site-erected by 4 men in 8 hours. Job welding was limited to 19 beam connections, 40 column base plate connections.³⁹ (CASE..., 1958, p. 24)

Essas "dobras" (*bents*), deixadas à vista, atravessam a casa no sentido de sua largura (norte-sul); a cobertura, em geral, se resolve com *steel deck Holorib*, igualmente deixado à vista, e que vence os intervalos de 8 pés (2,43m) existentes a cada duas "dobras". Entretanto, há algumas particularidades na resolução da cobertura, como algumas claraboias e alguns alpendres; além disso, na garagem a disposição do *steel deck* é diferente das demais e sua terminação, em um de seus lados, foi deixada em balanço. Verifica-se, ainda, subdivisões de 1/2 e 1/4 de módulo como base dimensional para alguns elementos, como no caso de algumas das partições internas. Externamente os intervalos das fachadas, de 8 pés, são preenchidos com os anteriormente destacados elementos *plug-in*: tanto com esquadrias en-

³⁹ Esta casa utiliza um sistema estrutural de aço, executado em fábrica, como "dobras" a partir de pilares tubulares quadrados, de 2", e vigas tubulares retangulares, de 2" x 5 1/2". Essas "dobras", unidades compostas de pilares e vigas, foram erigidas *in loco* por 4 homens em 8 horas. Os serviços de solda realizados no canteiro de obras foram limitados a 19 conexões entre vigas, e 40 conexões entre pilares e suas placas de base. (tradução nossa).



3.53

3.53. Craig Ellwood, CSH #18, Beverly Hills, 1958, entrega das "dobras" durante a construção.

3.54. Craig Ellwood, CSH #18, Beverly Hills, 1958, fotos publicadas pela A&A na edição de lançamento da casa, junho de 1958.



3.54



vidraçadas, “*Steelbilt steel-framed sliding glass walls*” (CASE... 1958, p. 24), quanto com os painéis pré-fabricados. Na descrição, aqui abaixo, *Douglas fir framing* refere-se aos quadros estruturais dos painéis, em madeira:

*The pre-fab wall panels are constructed of Harborite 9/32" thick marine plywood, plastic-faced with resin-impregnated overlays to prevent grain-raise, checking and delamination. These panels are glued and nailed to 1 5/8" x 2" (net) Douglas fir framing.*⁴⁰ (CASE... 1958, p. 24)

Concatenando perfis tubulares aos painéis pré-fabricados, conforme Jackson (1996, p.93), o sistema modular proporciona a flexibilidade da planta baixa:

*In plan, Case Study House 18 returned to the tightness of Case Study House 16 but, in so doing, took maximum advantage of the flexibility which the modular system allowed by leaving a number of bays within the envelope open to provide, as Soriano had done in his Case Study House, internal courts and a car port.*⁴¹

Com aproximados 225m² de área, incluindo na conta o pátio coberto e não incluindo o pátio de serviço e a garagem, a CSH #18 se afasta, definitivamente, do dito programa destinado à *família comum* norte-americana. Concebida originalmente para uma família de quatro pessoas, a espaçosa casa – até mesmo pelo equipamento nela instalada, que incluía um *espetacular* sistema de aspirador de pó embutido – revela-se condizente a uma família privilegiada. Devido a uma reforma, atualmente, a casa se encontra completamente descaracterizada.

Enfim, pelo aqui exposto, é razoável indicar o sistema modular da CSH #18 como dentre os mais aptos à fabricação em série no contexto do programa CSH. Portanto, nesse ponto conclusivo, é oportuno retomar um aforismo de John

40 Os painéis de parede pré-fabricados são construídos com madeira compensada naval, da Harborite, com 9/32" de espessura, resinada com camadas plásticas para evitar esfarelamento, fissuramento e delaminação. Esses painéis são colados e pregados a quadros estruturais de madeira, do tipo Douglas fir, cujos componentes constituintes apresentam 1 5/8" x 2". (tradução nossa).

41 Em planta, a Case Study House 18 voltou ao rigor da Case Study House 16, mas, nesse processo, aproveitou-se ao máximo a flexibilidade que o sistema modular permitia, deixando-se abertos alguns vãos entre os envelopes estruturais para proporcionar, como Soriano havia feito na sua Case Study House, pátios internos e uma garagem. (tradução nossa).

Entenza (1945, p. 38), registrado no *announcement* do programa: “*The house must be capable of duplication and in no sense be an individual performance*”⁴². De certa forma, a CSH #18 atende à máxima de Entenza, que remete à imagem da casa vista como um *produto* seriado, tema inerente na relação estabelecida entre a máquina e a arquitetura. Na visão de Ellwood, a casa-produto seria algo a se *lidar* ou, possivelmente, se *controlar*:

*And the question is not whether we, as architects, idealistically accept a product house. The product house is here now, and the problem is not how to combat it, but rather how to cope with it, and if possible, control it.*⁴³ (CASE..., 1957, p. 35)

42 A casa deve ser replicável e, em nenhum sentido, ser uma performance individual. (tradução nossa).

43 E a questão não é se nós, como arquitetos, idealmente aceitamos a casa-produto. A casa-produto está aqui, agora, e o problema não é como combatê-la, mas como lidar com ela e, se possível, controlá-la. (tradução nossa).

SÉRIE MINIMOD:

4.01



CUSTOMIZAÇÃO & VARIAÇÃO EM SISTEMA FLEXIBILIZADO

4.01. MAPA,
Minimod #2:
Catuçaba, Fazenda
Catuçaba, SP, 2015,
unidade II, disposta
em linha.

Consequências da Revolução Digital: Refúgios por meio de módulos plug-in

Lançado em 2013 pelo estúdio coletivo MAPA, o Minimod foi apresentado como um pequeno refúgio para curtas estadias afastadas da vida urbana. Conforme o nome já explicita, esse refúgio pode ser montado de diversas formas a partir de diferentes tipos de *minimódulos*. Atualmente, os minimódulos são completamente pré-fabricados em uma pequena fábrica situada nos arredores de São Paulo, a qual se destaca por suas máquinas e equipamentos de alta tecnologia. Depois, quando já finalizados e prontos para a montagem, os minimódulos são transportados, em pequenos caminhões, a determinado destino; nesse, podem ser encaixados uns aos outros *in loco*.

Nessa proposta, de forma semelhante ao popular sistema Lego, pessoas são estimuladas a manipular variados encaixes entre diversas peças – nesse caso, as peças são os tais minimódulos. Logo, o sistema sugere a criação de diferentes disposições modulares, de modo que se atendam as mais diversas preferências individuais. Portanto, não há *um* Minimod; há um sistema modular, cujas regras, definidas pelos arquitetos, pautam diferentes variações de uma ideia de produto francamente customizável. No caso da versão *catalogada* Minimod #2 (Fazenda Catuçaba, 2015), as regras são mais restritivas: cada tipo de minimódulo apresenta determinadas características, sendo, dessa forma, pré-programado para um determinado tipo de funcionamento. No mais, independente de sua variação, o produto Minimod é fabricado unicamente mediante encomenda e, dessa forma, admite-se aos clientes certa liberdade de escolha quanto às definições do produto final. De certo modo, através do sistema Minimod, as pessoas são convidadas a participar de um delimitado jogo de composição.

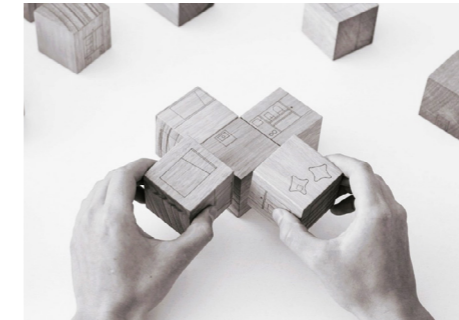
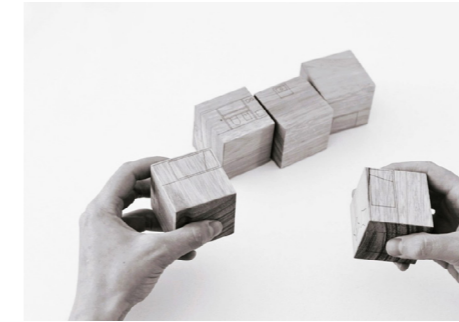
Do ponto de vista da história da evolução industrial capitalista, se as duas séries de casas anteriormente analisadas – Prouvé e Case Study House – identificam-se mais francamente à dita Segunda Revolução Industrial, a terceira série, Minimod, se alinha às transformações ocorridas no contexto da chamada Revolução Digital, ou Terceira Revolução Industrial. Nesse novo paradigma, que se formou a partir de meados dos anos cinquenta, de tecnologias mecânicas gradualmente passou-se às digitais. No campo da arquitetura, o impacto dessas transformações fez com que o projeto

arquitetônico passasse, da prancheta de desenho, à tela do computador e essa informatização foi aplicada de maneira similar ao maquinário da indústria em geral. Dessa forma, mais recentemente, com a gradual popularização e relativo barateamento dessas referidas tecnologias, atingiu-se um ponto em que já consideramos um tanto quanto normal vermos uma máquina de corte desempenhar movimentos complexos, comandada por informação digital – que, por sua vez, foi organizada em desenhos técnicos, gerados em *softwares CAD*.

Conforme tal contemporâneo cenário digital, as últimas variações do produto Minimod têm sido produzidas na pequena fábrica paulista CROSSLAM. A fábrica se destaca por contar com um equipamento chamado Pórtico CNC – sigla para *Computer Numeric Control*. Esse equipamento realiza, de forma completamente automatizada, processos de corte, fresagem e usinagem de madeira – grosso modo, uma grande impressora 3D para componentes feitos de madeira. Nesse caso, a comunicação entre projeto e fabricação é assistida pela tecnologia CAD/CAM – ainda mais uma sigla, que a desenvolvedora de softwares Autodesk auxilia a esclarecer:

CAD é o uso da tecnologia de computação para o projeto e a documentação do projeto. Aplicativos CAD/CAM são utilizados para projetar um produto e programar processos de manufatura, especificamente usinagem CNC. O software CAM usa os modelos e as montagens criadas no software CAD para gerar caminhos de ferramentas que controlam as máquinas responsáveis por converter os projetos em peças físicas. O software CAD/CAM é mais frequentemente usado para usinagem de protótipos e peças acabadas. (CAD/CAM, 2019)

A fábrica CROSSLAM trabalha exclusivamente com um incomum tipo de contraplacado de madeira, denominado *Cross Laminated Timber*, dito CLT, ou, em português, Madeira Laminada Cruzada. Os contraplacados são produzidos pela própria fábrica e, nesse processo, lamelas de madeira são encaixadas e coladas umas às outras a fim de formarem chapas cujas dimensões máximas podem chegar a 3 metros de largura por 12 metros de comprimento. Finalmente, o dito Pórtico CNC conclui a produção, cortando ou modelando a madeira conforme as especificações definidas por cada determinado projetista. Segundo informam os catálogos técnicos oferecidos pela fábrica:



4.02

4.03



4.02. MAPA, Minimod #2: Catuçaba, São Luiz do Paraitinga, 2015, jogo de montagem.

4.03. MAPA, Minimod #1: Protótipo, Morro Alto, 2013, unidade em transporte.

Painéis de CLT consistem na sobreposição de camadas de lâminas de madeira maciça coladas em sentidos opostos e alternados, entremeados de adesivo estrutural e à prova d'água e submetidas a grande pressão. São compostos por número ímpar de camadas (3, 5 ou 7 camadas), com espessura variando entre 57 e 250mm. (INFORMAÇÕES..., 2019)

O sistema de fabricação da CROSSLAM é, claramente, um desdobramento contemporâneo do longo e ininterrupto processo de mecanização que vem sendo aplicado à indústria da construção civil. Aqui, a tecnologia digital disponibiliza máquinas capazes de *modelar* componentes construtivos cujas configurações formais são, portanto, extremamente personalizáveis. Assim, nesse contexto contemporâneo da dita impressão 3D, é razoável observar que aquilo que antes era uma capacidade exclusivamente associada à figura do artesão passa, até certo ponto, a ser notada no presente trabalho maquinado automatizado. Tal perspectiva, onde a fabricação automatizada é capaz de render flexibilidade à forma concreta, expõe uma das qualidades associáveis ao denominado *sistema de pré-fabricação em ciclo flexibilizado*. Contudo, Pigozzo, Serra e Ferreira (2005, pp. 6-7) consideram tal denominação provisória e afirmam, ainda, que “os sistemas de ciclos flexibilizados abrangem tanto aspectos existentes nos sistemas de ciclo fechado quanto nos de ciclo aberto”.

Primeiramente, foi demonstrado que no sistema fechado o processo arquitetônico envolve a concepção e a fabricação de componentes e que, nesses moldes, por serem especificamente delineados, os componentes encaixam-se idealmente entre si. Se, em tal sistema, cada componente é concebido para um determinado uso, conseqüentemente, combinações a partir de tais específicos componentes tendem a gerar soluções de aspecto mais uniforme: há pouca capacidade de diversificação, preponderando a ideia de um *standard* ideal. A título de exemplo, as terminações de cada um dos complexos componentes de Prouvé – pórticos, painéis-divisória *et cetera* – são delineadas especificamente para encaixar, e funcionar, com um determinado tipo de peça adjacente. O conjunto de peças, conforme um suposto mecanismo, revela um sistema definido e que não admite permutação.

Posteriormente, demonstrou-se que no sistema aberto o ato projetual se configura como um jogo de encaixe de variadas peças genéricas, ou seja, peças mais versáteis, de uso mais flexível. Concebidas e fabricadas isola-



4.04. Rothoblaas, sistema padronizado de fixação para painéis CLT, (esquerda à direita): parafuso tipo VGZ, X-Plate e X-One.

4.05. CROSSLAM, modelo de conexão através de parafusos e conectores metálicos invertidos.

4.06. Aspecto típico do painel de CLT.

4.07. CROSSLAM, processo de fabricação dos painéis: encaixes (tipo *finger joint*), montagem e transporte do painel montado.

damente umas das outras, tais peças são configuradas de modo menos definitivo e, de certa forma, são menos rematadas. Portanto, se por um lado os encaixes entre tais peças dificilmente revelam-se *ideais*, por outro, suas configurações mais genéricas as tornam largamente permutáveis entre si. Isto posto, nesses moldes os projetistas podem gerar combinações finais de aspecto mais diversificado, inclusive se partirem de um mesmo grupo de elementos construtivos.

Por fim, o sistema flexibilizado procura associar qualidades de ambos os sistemas: liberdade na concepção da forma e encaixes bem ajustados em um sistema aberto à diversificação. Tipicamente, seus meios de produção tornam fabricáveis componentes construtivos personalizados, ademais, os encaixes entre tais componentes são usualmente facilitados por soluções de fixação especializadas. E ainda, em certos casos, os componentes personalizados são complementados por componentes mais genéricos – componentes típicos de sistema aberto, concebidos isoladamente. Nesses casos, os componentes genéricos são elementos auxiliares aos personalizados, diversificando seus aspectos finais.

O Minimod, por exemplo, apresenta uma estrutura modular determinada por unitários minimódulos, que são estruturados e configurados, essencialmente, por personalizáveis painéis de CLT. Depois de cortados conforme especificações de projeto, tais painéis são facilmente travados uns aos outros pela aplicação de exclusivas peças de fixação – parafusos e cantoneiras – especialmente desenvolvidas para a junção de painéis de CLT, por um fabricante italiano chamado Rothoblaas. Finalmente, o aspecto dos minimódulos pode ser variegado pela aplicação de diferentes componentes, fabricados de modo avulso. Isso pode ser verificado na variação Minimod #3 (Curucaca, 2018), onde se percebe, acopladas às fachadas dos módulos, tanto lâminas de madeira quanto chapas metálicas onduladas.

Seguramente, o potencial de plasticidade oferecido pelo usinado CLT é pouco explorado pelos autores da proposta em questão: os minimódulos, sequencialmente delimitados conforme regulares cubos ou paralelepípedos, indicam que em tal proposta prepondera um senso objetivo, que descarta a investigação de formas complexas no contexto de seu processo projetual. Por um lado, tal regularidade imposta à configuração dos minimódulos é necessária para que eles possam ser acomodados nas carretas



4.08

4.08. MAPA, Minimod #3: Curucaca, 2018, módulos em transporte.

4.09. MAPA, Minimod #3: Curucaca, 2018, fachada revestida por chapas metálicas onduladas.

4.10. MAPA, Minimod #3: Curucaca, 2018, fachada revestida por lâminas de madeira.



4.09



4.10

de pequenos caminhos; por outro, a mesma regularidade procura proporcionar, a supostos clientes, um jogo desembaraçado, de módulos facilmente permutáveis entre si. Nesse sentido, os regulares minimódulos ordenam e, coincidentemente, delimitam a capacidade de variação de um jogo simples de jogar; em contrapartida, escolhas quanto ao revestimento de tais módulos são mais flexíveis. Diversificável, o aspecto externo do produto Minimod procura satisfazer, portanto, a preferências individuais.

Assim, retomando o tema da *casa-produto*, é interessante correlacionar a palavra flexibilidade não somente à liberdade na definição de configurações formais, mas, correlacioná-la simultaneamente, a um esforço no sentido de satisfazer a padrões de consumo de contemporâneas sociedades capitalistas. Flexibilidade, nesse contexto, assume um sentido mercantil: o produto flexível é aquele que, customizável, é valorado por atender a diferentes necessidades individuais. A título de exemplo, no caso do Minimod #2 (Catuçaba, 2015), o sistema foi configurado pelos projetistas para um *cliente intermediário* – Fazenda Catuçaba – que, por sua vez, expôs tais configurações em um catálogo *online*, denominado Casas de Catuçaba. Nesse catálogo, os minimódulos, com dimensões e funções padronizadas, eram apresentados para venda conforme seis diferentes pré-programações. Nessa situação, inferia-se que os variados módulos, pré-programados – ditos *plug & play* – eram vendidos separadamente, prontos para serem instalados. Diferentemente, em seu *site*, MAPA apresenta o sistema sugerindo maior liberdade à concepção dos módulos; a priori, se diretamente em contato com os projetistas, os clientes dispõem de opções ainda mais diversificadas. Trata-se de uma alternativa ainda mais personalizável, que poderíamos classificar como *fora de catálogo*. O caso do Minimod #3 (Curucaca, 2018), parece ser um bom exemplo de tal alternativa.

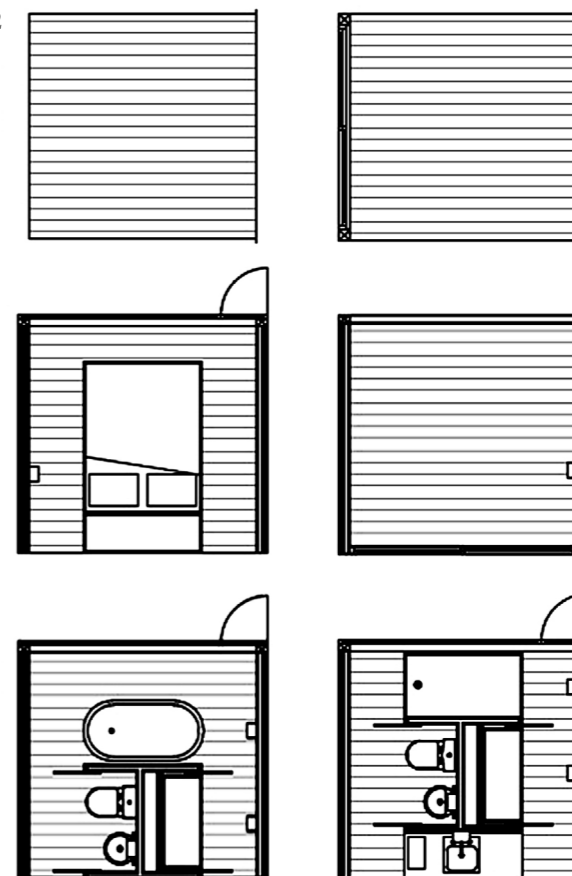
O MINIMOD não é um projeto acabado, podem ser criados tantos quanto sejam capazes de imaginar. Baseado numa lógica sistêmica de módulos combináveis, o sistema permite a eleição e composição dos módulos que melhor se adaptem a cada nova paisagem e usuário, assim como oferece a opção de escolher acabamentos e equipamentos. (...) *Plug & Play*: Um dispositivo *Plug & Play* é aquele que recebemos pronto para conectar e usar sem complicações. Como tal, os passos necessários para instalar e desfrutar a sua MINIMOD devem ser simples e rápidos. Da fábrica à paisagem. (MINIMOD Catuçaba, 2015)

4.11. MAPA, Minimod #2: Catuçaba, São Luiz do Paraitinga, 2015, unidade tipo II, formada por cinco *minimódulos* montados de forma linear.

4.12. *Minimódulos* em planta. “Os Componentes do Sistema”, conforme expôs-se no catálogo *online* Casas de Catuçaba, 2018.



4.11



4.12

Ainda que extremamente apto à reprodução em larga escala, o Minimod é produzido apenas sob encomenda e a partir de uma organização de fabricação enxuta; sendo essa, notável não pela sua capacidade produtiva mas, sim, pela flexibilidade operacional de seu equipamento fabril – no caso Minimod, sob um ponto de vista mercantil, a personalização prepondera sobre a massificação. Logo, guardadas as devidas proporções, a organização aplicada na fabricação do Minimod apresenta certas semelhanças em relação ao Sistema Toyota de Produção – desenvolvido pela fabricante japonesa a partir dos anos 1950.

Dentre suas variadas proposições administrativas, esse sistema de produção foi inovador ao procurar alinhar níveis de estoque com indicadores de um *real consumo*, nesse sentido, o dito Toyotismo procura usar uma real taxa de demanda para controlar suas taxas de produção. Ainda no seguimento do estabelecimento de uma produção melhor ajustada às demandas de mercado, o Toyotismo tende a diversificar suas linhas de produção e oferece maior diversidade aos consumidores. Idealmente, nesse sistema, os desperdícios por superprodução de mercadorias são reduzidos.

Tal perspectiva indica que o produto Minimod parece ser um desdobramento, extremo e contemporâneo, do dito *problema da diversificação*, enfrentado primeiramente pelos grandes fabricantes de automóveis dos anos 1960 que, devido às novas exigências de uma clientela que havia se cansado do monótono e uniformizado Ford-T, preto, passaram a diversificar suas linhas de produtos. Logo, para atender as exigências de mercado, os produtos industriais passaram a ser programados com certo grau de diversificação. Nesse tipo de estratégia, dita *customização em massa*, os graus de diversificação são regulados até certa medida, de modo que ainda se viabilize, sob um ponto de vista econômico, séries de larga escala. Assinalando diferentes pautas, Cláudia Cabral (2001, p. 37) esclarece as diferenças entre o típico produto dos anos 1920, se comparado ao dos anos 1960:

(...) a agenda dos vinte, centrada no tema da reprodutibilidade, da determinação do standard ideal a partir da identificação de funções tipificadas, e a agenda dos sessenta, em que se pretendia incluir o problema da diversificação e da possibilidade de expressão individual dentro da cultura de massa, em um cenário cuja complexidade sociológica era crescente, e onde a relação entre produção e consumo passava a depender de um controle afinado.

Seja nos anos vinte ou nos sessenta, de fato, encarar um objeto arquitetônico como um produto, à venda em um catálogo, implica em uma forte ruptura ao modelo tradicional, da relação direta entre cliente e arquiteto. Nos moldes casa-produto, primeiramente, o arquiteto programa o produto; posteriormente, o cliente, em variados graus – definidos pelo arquiteto – interage com tal produto, customizando-o. Estimulante para uns, visto como espécie de *heresia* para outros, o que não falta a tal modelo de prática arquitetônica, se debatido teoricamente, é potencial polêmico. De tal suposto debate destaca-se que, se por um lado a fabricação massificada impõe consideráveis restrições à concepção arquitetônica, por outro, há o argumento de que, oferecida aos milhares, a casa-produto – a casa como um bem de consumo com *alguma* qualidade arquitetônica – poderia alcançar as esferas populares. Idealmente, tal cenário resultaria em uma espécie de liberação da arquitetura residencial de um jogo até então exclusivo aos mais privilegiados.

As Standard Type Meudon de Jean Prouvé – inspiradas pelo modelo fordista –, são claros exemplos de um esforço no sentido de embutir, à imagem da casa popular francesa, um conceito de *bem de consumo* – imediatamente disponível, portanto, para satisfazer a necessidade de residir. Entretanto, ainda que tal conceito de objeto padronizado que rende uma suposta satisfação imediata tenha sido popularmente aceito quando vinculado ao automóvel, é razoável afirmar que a *casa-produto de consumo*, de Prouvé, não foi exatamente *celebrada* à sua época pela população francesa. É bem provável que tal insucesso tenha sido influenciado pelas restrições relacionadas a esse tipo de casa-produto – oferecida, por exemplo, exclusivamente revestida de chapas metálicas. Ademais, ainda que o permutável sistema de painéis-divisória dessas casas proporcionasse certo grau de flexibilidade – permitindo escolhas individuais quanto à disposição de tais elementos em planta baixa –, é sensato afirmar que, em tal sistema, a *qualidade* da interação entre produto e cliente era, no mínimo, rudimentar. Se bem que menos restritivas que o uniformizado Ford-T preto, as casas de Prouvé, de meados dos anos cinquenta, foram desenvolvidas em uma época em que a lógica de um *standard* mais restrito preponderava sobre a dita estratégia da diversificação.

Warren Chalk (1972), em um artigo denominado *Housing as a consumer product*, originalmente publicado em 1966 e reproduzido em 1972 pela revis-

ta londrina Archigram, especulou sobre um meio que poderia, conforme suas próprias palavras, significar *uma ponte* entre aquilo que ele enxergava ser *um abismo entre comunidades e projetistas*. A ponte, para Chalk, deveria ser capaz de estimular supostos instintos criativos latentes na população em geral. Logo, com aquilo que denominou *do-it-yourself interchangeable kit of parts*, Chalk sugere uma interação mais *estimulante* entre clientes e produtos, uma espécie de jogo, regado pelos projetistas, à disposição da suposta latente criatividade popular. A ideia do *kit of parts* claramente defende uma suavização de restrições impostas às pessoas por padronizações rigorosas. Formula-se um produto ainda massificado, porém, mais diversificado – um tanto mais sensível às necessidades dos consumidores. Conforme Cláudia Cabral (2001, p. 76), um *produto do consumidor*:

A saída de Chalk seria justamente uma hipotética fusão entre dois conceitos – uma arquitetura que fosse um *produto de consumo*, mas que fosse ao mesmo tempo um *produto do consumidor* – e que, eventualmente, poderia devolver ao indivíduo um certo grau de controle sobre o seu ambiente de vida e seu comportamento, ainda que implicando, por parte do arquiteto, uma forma de participação profissional um pouco diversa da tradicional.

E aqui parece interessante realizar uma comparação entre as ideias propostas por Chalk, em 1966, com o proposto pelo jogo de encaixe de peças, dos contemporâneos minimódulos:

If we turn to the back pages of the popular press we find ads for do-it-yourself living-room extensions, or instant garage kits. Let's face it, we can no longer turn away from the hard fact that everyone in the community has latent creative instincts and that our role will eventually be to direct these into some tangible and acceptable form. The present gulf between people, between the community and the designer may well be eventually bridged by the do-it-yourself interchangeable kit of parts.

In a technological society more people will play an active part in determining their own individual environment. In self-determining a way of life. We cannot expect to take this fundamental right out of their hands and go on treating them as cultural and creative morons. We must tackle it from the other end in a positive way. The inherent qualities of mass production for a consumer oriented society are those of repetition and standardization, but parts can be changeable or interchangeable depending on individual need and preferences, and, given a world market, could also be economically feasible.

In the States one can select a car consisting of a whole series of interchangeable options, as Reyner Banham has pointed out (in his article on Clip-on Architecture), Chevrolet produce a choice of seventeen bodies and five different engines.

¹(CHALK, 1972, p. 16)

Ainda que o Minimod se revele, de fato, um *produto do consumidor*, seu *kit of parts* é claramente designado a contemplar mercados mais exclusivos. Tal afirmação é reforçada posto que os minimódulos são unidades fabricadas exclusivamente após encomenda, em séries restritas a poucas unidades. Como um produto, o Minimod é amplamente customizável e, nesse sentido, o estímulo à montagem *do seu Minimod* gera alguma familiaridade entre produto e cliente – relação que, eventualmente, agrega significativo valor ao objeto final. Em definitivo, pelo aqui exposto, o Minimod não deve ser considerado como um produto popular e, portanto, uma diferença aqui é o escopo – em uma forçosa rotulação, o Minimod pode ser visto como um *produto do consumidor exclusivo*.

Logo, retomando a ideia do *kit of parts* de Chalk – a qual propunha uma espécie de elo entre arquitetos e *pessoas em geral* – e acrescentando aqui a presunção de que jamais houve qualquer barreira entre *grupos privilegiados* e arquitetos, finalmente, percebe-se que o Minimod propõe uma que-

1 Se voltarmos às contracapas da imprensa popular encontraremos anúncios para ampliações de salas de estar, do tipo faça-você-mesmo, ou instantâneos kits de garagem. Sejam francos, não podemos mais deixar de lado o fato de que todos, em geral, têm latentes instintos criativos e que nosso papel, eventualmente, será o de direcioná-los para uma forma tangível e aceitável. O atual abismo entre pessoas, entre a comunidade e o designer, pode muito bem ser superado por meio do kit de peças intercambiáveis, do tipo faça-você-mesmo.

Numa sociedade tecnológica, mais pessoas desempenharão um papel ativo na determinação de seu próprio ambiente individual. Na autodeterminação de um modo de vida. Não podemos esperar tirar esse direito fundamental de suas mãos e continuar a tratá-las como idiotas culturais e criativos. Precisamos enfrentar a questão pelo outro extremo, de uma maneira positiva. As qualidades inerentes de qualquer modelo de fabricação em massa, orientado a sociedades de consumo, são aquelas referentes à repetição e à standardização; mas as peças podem ser variáveis ou intercambiáveis, dependendo de necessidades e preferências individuais; e podem ser também, em um mercado mundial, economicamente viáveis.

Nos Estados Unidos é possível selecionar um carro que consista em uma série de opções intercambiáveis, conforme apontou Reyner Banham (em seu artigo sobre *Clip-on Architecture*), a Chevrolet produz uma escolha de dezessete corpos e cinco diferentes motores. (tradução nossa).

bra a um elo historicamente consolidado, justamente o oposto em relação à ideia de Chalk. Historicamente, é sabido que os privilegiados são aqueles que contratam diretamente arquitetos – como ocorreu, por exemplo, em muitas das californianas Case Study Houses. Entretanto, nos moldes do Minimod #2, clientes são instigados a interagir primeiramente com o produto; conseqüentemente, a relação com a figura do arquiteto torna-se mais indireta ou, eventualmente, inexistente. Nesses moldes, ainda, é justo verificar que o arquiteto se torna uma espécie de assistente em um processo pré-programado.

À frente, serão expostas as duas primeiras variações do Minimod, a exposição demonstra a criação de um produto que, delimitado até certo ponto – pré-configurado –, propõe maior agilidade às etapas de seu processo projetual. Na variação #1 expõe-se o conceito do produto; entretanto, construtivamente, tal variação se revela mais associada à pré-fabricação aberta. A variação #2, cujos minimódulos foram construídos com painéis de CLT, é um claro exemplo de construção pré-fabricada em sistema flexibilizado.

Minimod #1: Protótipo

O Minimod foi desenvolvido por uma equipe de seis sócios que, juntos, formam o estúdio MAPA. Conforme Luciano Andrades (2015), coautor da proposta, a primeira variação do Minimod foi inteiramente pré-fabricada em um galpão, em 2013, na cidade de Porto Alegre. Ainda conforme Andrades, posteriormente, essa variação foi colocada na carreta de um caminhão e transportada a uma fazenda situada a cerca de 100 quilômetros do galpão de fabricação. Tal jornada, na qual o Minimod se afasta do centro urbano e é levado em direção a uma paisagem natural, indica o espírito da proposta; o senso de mobilidade, nela fortemente presente, procura estimular nas pessoas algo como uma breve fuga dos centros urbanos.

Em seu portfólio, MAPA (MINIMOD, 2013) intitula os parágrafos que descrevem a proposta como “o artificial e a paisagem” e, ainda, “a experiência da paisagem”. Logo, é evidente que o Minimod foi concebido para coexistir com paisagens naturais. Ademais, a proposta manifesta o forte interesse de seus autores pela construção seca e, tanto quanto possível, pré-fabricada; nesse sentido, a viagem da fábrica à paisagem natural leva MAPA a constituir o Minimod conforme módulos cujas dimensões sejam compatíveis com o transporte em carretas de caminhões. Pela sua configuração definitiva esguia e retangular, o Minimod #1 pôde ser acomodado, inteiramente montado, na carreta do veículo de transporte – seus minimódulos foram *plugados* uns aos outros ainda em fábrica. Entretanto, MAPA sugere que novos minimódulos sejam instalados em uma segunda etapa, *in loco*, a fim de se formarem assim, volumetrias alternativas. Finalmente, dá-se a entender que os minimódulos são produtos tipo *plug & play*, entregues prontos, para rápida instalação e imediata performance.

Se por um lado o termo *plug & play* refere-se à conexão descomplicada e ágil entre minimódulos, por outro o conceito *plug-in*, outro derivado da informática, pode ser investigado para que se exponham algumas das principais ideias expressadas pelo produto Minimod. No campo da informática, um *plug-in* é um programa auxiliar usado para adicionar funções mais específicas a um programa principal. Hipoteticamente, visto que os minimódulos foram concebidos para serem plugados a paisagens naturais, pode ser sugerido que para o auxiliar Minimod, o programa principal seria a paisagem natural. Sem o protagonismo de tal paisagem, perde-se a

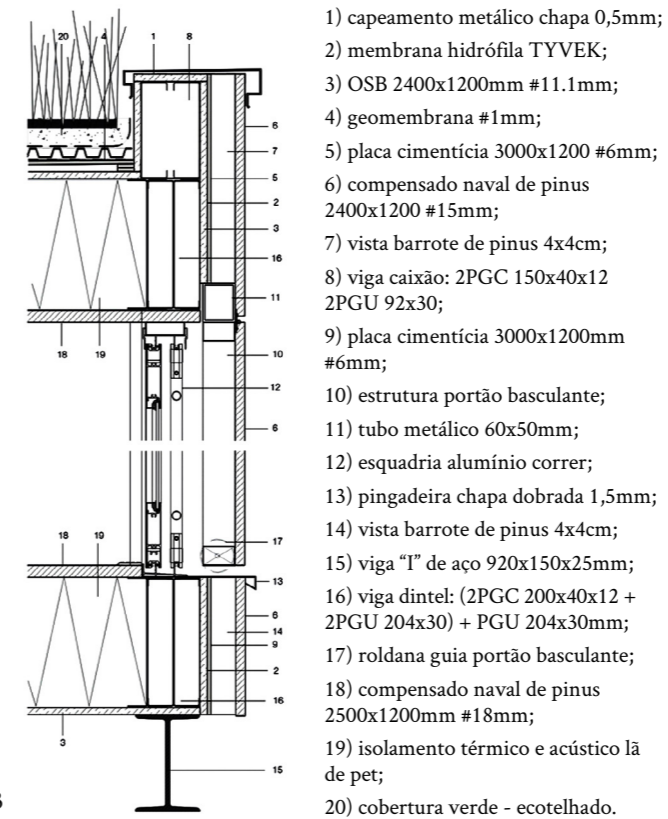
situação de contraste gerada pela justaposição entre o objeto industrial e a paisagem natural, contraste que, justamente, é um dos aspectos mais distintivos da proposta em questão. Portanto, como na definição da informática, cada minimódulo pode ser visto como um programa auxiliar, agregando funções a um programa principal, para o qual alguns módulos de extensão foram concebidos.

O senso da “experiência da paisagem” também pode ser esclarecido pelo conceito *plug-in*. Todo dispositivo *plug-in* pode ser ligado e desligado rapidamente. Nesse sentido, o Minimod pode ser visto como um dispositivo pronto para ser ligado e desligado, pronto para desconectar pessoas da vida urbana e conectá-las, brevemente, à experiência de viver em contato com belas paisagens. Ademais, no caso do Minimod, dispositivos *plug-in* podem ser instalados em diversas paisagens conforme os desejos e as limitações de cada cliente. Portanto, a priori, é o cliente quem escolhe tanto o programa principal, a paisagem, quanto os dispositivos *plug-in*, os minimódulos. Afinal, considerando que os módulos podem ser plugados ou desplugados do sistema a qualquer momento, o conceito *plug-in* parece estar vinculado, também, ao tema da customização no sentido da ideia de um produto facilmente customizável.

O Minimod #1 foi materializado conforme um jogo de encaixe de variadas peças genéricas; e ainda que tal fato associe essa primeira variação à pré-fabricação em sistema aberto, pequenas e circulares perfurações, visíveis em duas de suas fachadas, demonstram que nesse ponto os arquitetos já buscavam alternativas de fabricação que capacitassem certa personalização em componentes mais genéricos. As fachadas mais extensas do Minimod #1 são compostas por painéis de vedação, cujas divisas interior e exterior são vedadas por chapas de compensado de pinus. Conforme Andrade (2015), tal produto, fornecido em dimensões padronizadas, determinou o dimensionamento dos minimódulos da variação #1:

Cada módulo dessa *mini* tinha 2,40 por 2,40 por 2,40, que era a dimensão da chapa; da chapa essa, de compensado. A chapa tem essa dimensão, 1,20 x 2,40. Nesse caso, a gente tinha 4 módulos.

Os quatro módulos, banho, cozinha, estar e dormitório, somam 27m² de área construída. Nas fachadas há quatro aberturas envidraçadas, cujas grandes proporções oferecem franca interação com paisagens circundantes.



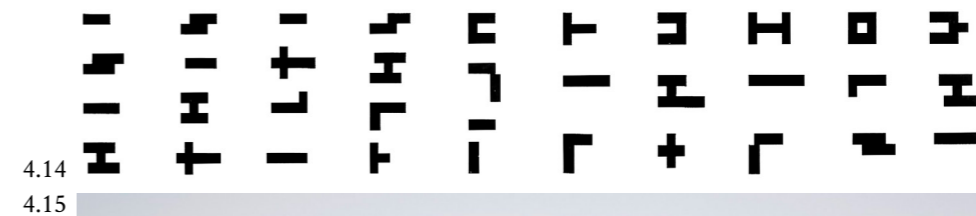
4.13

- 1) capeamento metálico chapa 0,5mm;
- 2) membrana hidrófila TYVEK;
- 3) OSB 2400x1200mm #11.1mm;
- 4) geomembrana #1mm;
- 5) placa cimentícia 3000x1200 #6mm;
- 6) compensado naval de pinus 2400x1200 #15mm;
- 7) vista barrote de pinus 4x4cm;
- 8) viga caixão: 2PGC 150x40x12 + 2PGU 92x30;
- 9) placa cimentícia 3000x1200mm #6mm;
- 10) estrutura portão basculante;
- 11) tubo metálico 60x50mm;
- 12) esquadria alumínio correr;
- 13) pingadeira chapa dobrada 1,5mm;
- 14) vista barrote de pinus 4x4cm;
- 15) viga “I” de aço 920x150x25mm;
- 16) viga dintel: (2PGC 200x40x12 + 2PGU 204x30) + PGU 204x30mm;
- 17) roldana guia portão basculante;
- 18) compensado naval de pinus 2500x1200mm #18mm;
- 19) isolamento térmico e acústico lã de pet;
- 20) cobertura verde - ecotelhado.

4.13. MAPA, Minimod #1: Protótipo, Morro Alto, 2013, detalhe.

4.14. MAPA, Minimod, exemplo de diferentes combinações a partir dos *minimódulos*.

4.15. MAPA, Minimod #1: Protótipo, Morro Alto, 2013.



4.14
4.15



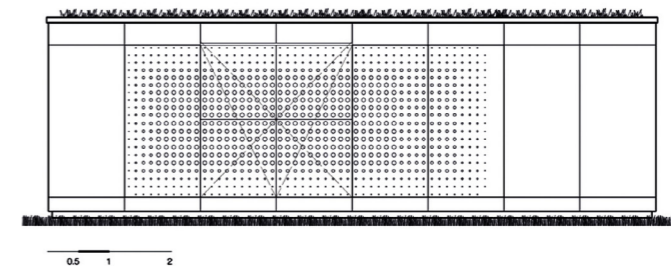
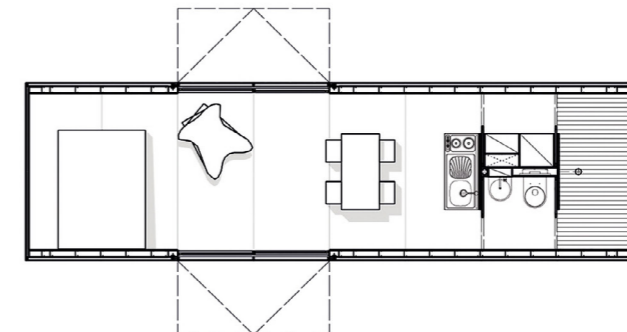
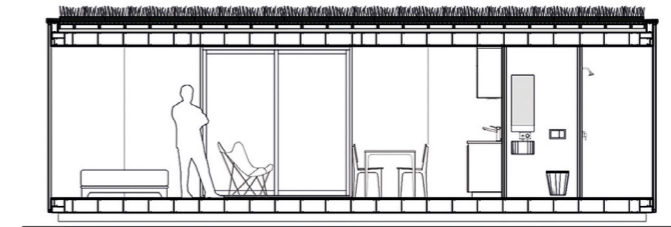
Conforme Rafael Frajndlich (2013, p. 27):

A estrutura é feita em steel frame, com o desenho em pórticos que resolvem a estrutura de pisos, paredes e cobertura. No chão, em vez de contrapisos, um estrado metálico revestido com placas de madeira afixadas no requadro estrutural. Nos fechamentos laterais, um sistema sanduíche que contém lãs isolantes, mantas geotérmicas e placas cimentícias fica entre duas placas de madeira (...). Na parte interior, os arquitetos deixaram os veios da madeira à mostra em todos os ambientes. Na parte externa, uma madeira escura garante que o volume se destaque na paisagem.

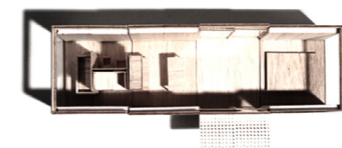
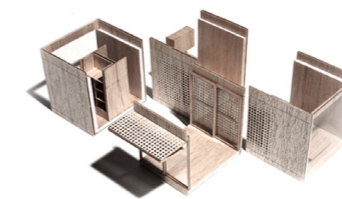
A mudança de tecnologia construtiva – do *steel frame* da variação #1 ao CLT da #2 – indica que os arquitetos buscaram um modo de construção mais ágil e objetivo. Com o CLT, há uma grande redução do número de elementos construtivos a serem agrupados e encaixados. Nesse sentido, o sistema de painéis-sanduíche formado por diversas camadas foi descartado, e em seu lugar maciças chapas de CLT são ajustadas, umas às outras, com alguns poucos parafusos e cantoneiras metálicas. Ademais, um único elemento – o painel de CLT – passa a exercer diversas funções que, na solução precedente, eram exercidas por um agrupamento de distintos materiais – estrutura, vedação, isolamento térmico.

A já mencionada estreita largura dos padronizados compensados de pinus – 1,2 x 2,4m – determinou restrições mais evidentes à modulação aplicada na proposta #1. No Minimod #2, por outro lado, verifica-se menores restrições nesse sentido visto que os painéis de CLT – cujas dimensões máximas atingem 3 x 12m – proporcionam minimódulos de maiores dimensões; maior, cada minimódulo pode ser conformado pela junção de apenas quatro grandes painéis. Ademais, tendo em vista as práticas soluções de fixação desenvolvidas pela fabricante italiana Rothoblaas, é razoável presumir que a tecnologia CLT proporcionou considerável melhora ao funcionamento *plug & play* dos minimódulos.

Aparentemente, conforme um protótipo, a unidade Minimod #1 serviu como uma forma de experimentação em que se buscou lançar o conceito de um produto e viabilizar sua materialização. Se por um lado o conceito permaneceu inalterado, por outro, sua materialização foi reformulada através da adoção de um método construtivo mais adequado à proposta.



0.5 1 2



4.16. MAPA, Minimod #1: Protótipo, Morro Alto, 2013, seção longitudinal, planta baixa, fachada, maquete.

Minimod #2: Catuçaba

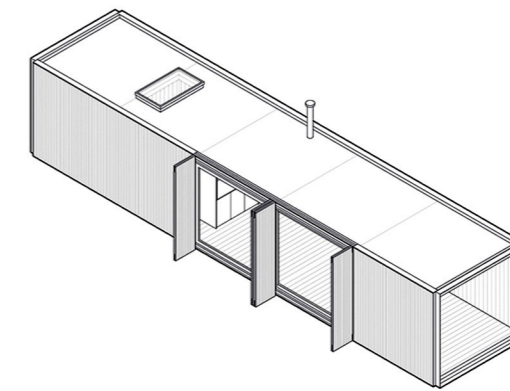
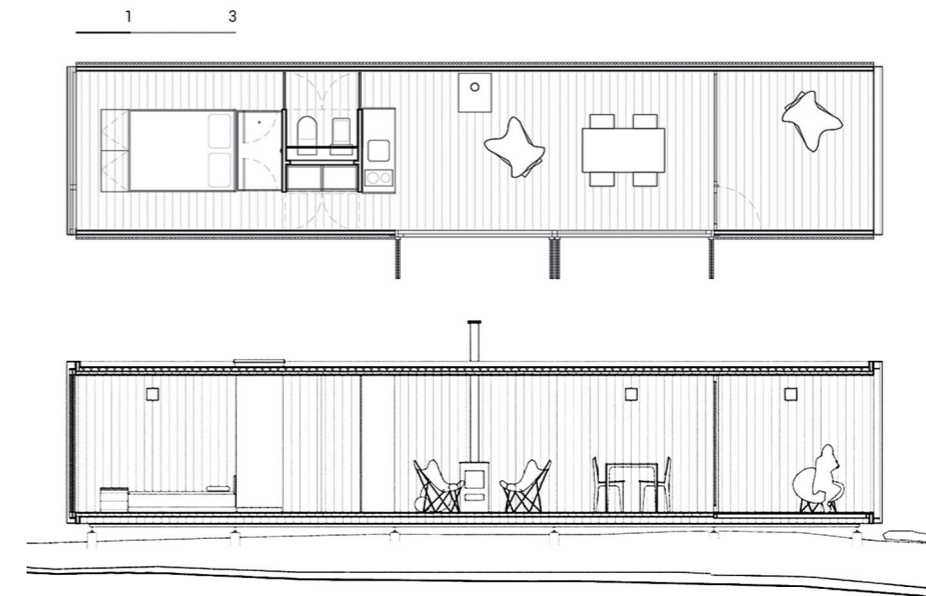
A Fazenda Catuçaba é uma propriedade rural de cerca de 450 hectares localizada nos arredores de São Luiz do Paraitinga, em São Paulo. A fazenda, que nos tempos coloniais foi uma plantação de café, hoje serve como destino turístico. Em suas terras, duas diferentes unidades do Minimod #2 foram implantadas; em 2015, as unidades foram transportadas por cerca de 150 quilômetros desde a fábrica CROSSLAM até seu designado destino. Os Minimods foram implantados em situações isoladas, envoltos pela paisagem natural, e cerca de um quilômetro distantes um do outro (FREARSON, 2016). Conforme Adilson Melendez (2016, p. 55):

No caso das unidades de Catuçaba os refúgios são autônomos, tanto na relação de geração e consumo de energia (através de placas fotovoltaicas), como no abastecimento de água (de nascentes locais) e instalações sanitárias – o esgoto é direcionado para fossas, tratado em sistemas filtrantes e a água restante devolvida ao curso d'água com alto grau de pureza, assegura a equipe. (...) A Minimod Catuçaba I está no alto de uma colina e tem implantação em cruz. (...) Já a Minimod Catuçaba II possui a mesma quantidade de módulos da primeira, porém dispostos de forma linear. O refúgio abre-se em direção à pequena lagoa e se esconde entre a vegetação. Ela coloca-se em paralelo ao desnível do morro, com o qual se integra através de um deque que se expande em direção à paisagem (...).

E ainda, do memorial dos autores:

O Minimod pretende ser uma alternativa à construção tradicional, incorporando todas as vantagens com que a indústria nos traz: maior precisão, maior rapidez, menor quantidade de resíduos e, sobretudo, uma maior responsabilidade ambiental. Sua tecnologia CLT (Cross-Laminated Timber) consiste em um sistema industrializado, durável e sustentável de painéis maciços de madeira reflorestada tratada. (MINIMOD Catuçaba, 2015)

As citações indicam que MAPA propõe um produto ecologicamente responsável, dito *eco-friendly*. De fato, considerando a crescente popularidade de pautas do campo da educação ambiental, seria um contrassenso não levar em conta tais questões na concepção de um produto proposto a *conviver* com a natureza. Nesse sentido, o amplo uso de painéis de CLT



4.17. MAPA, Minimod #2: Catuçaba, São Luiz do Paraitinga, 2015, unidade tipo II (em linha), planta baixa, corte, perspectiva axonométrica e registro de seu local de implantação.



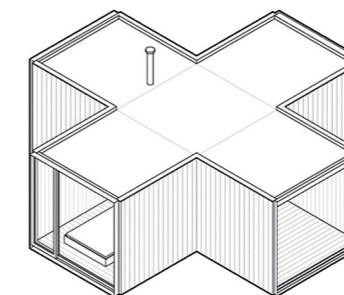
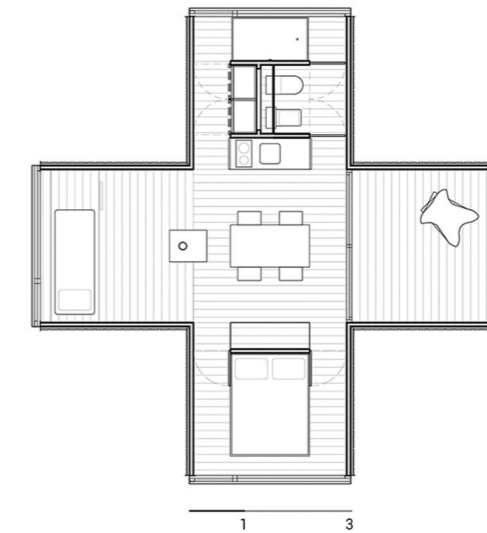
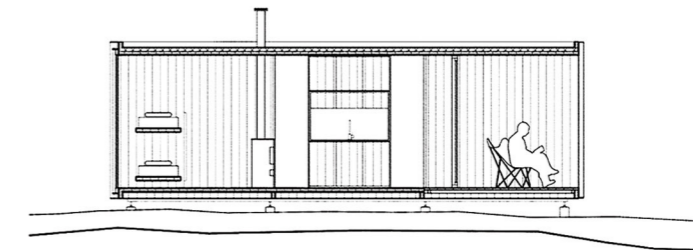
fortalece o argumento *eco-friendly* do Minimod #2; além de não ser derivada do petróleo, conforme Peter Buchanan (2005, apud FRAMPTON, 2008, p. 440), o processo de transformação da madeira, de matéria-prima a componente construtivo, demanda um menor consumo de energia:

O material de construção que menos incorpora energia é a madeira, com cerca de 640 quilowatts-hora por tonelada... Ou seja, o material de construção mais “verde” que existe é a madeira de florestas com manejo sustentável. Depois dela, o material que menos incorpora energia é o tijolo, cuja quantidade de energia incorporada é 4 vezes (4x) a da madeira; depois o concreto (5x), o plástico (6x), o vidro (14x), o aço (24x), o alumínio (126x). Um edifício com alta proporção de componentes de alumínio jamais poderá ser “verde” do ponto de vista do custo total de seu ciclo de vida, por mais que seja eficiente no que diz respeito ao uso da energia.

Além de seu apelo ecológico, o CLT é significativo ao tema da fabricação fora de sítio. Considerando ser praticamente impossível encontrar mão de obra especializada em lugares mais remotos – sobretudo, apta a construir um refúgio tal qual o Minimod – e considerando, ainda, ser custoso deslocar equipes de mão de obra especializada, conclui-se que no contexto da proposta Minimod, a fabricação fora de sítio torna-se um imperativo.

No caso do Minimod #1, MAPA opta por finalizar a produção em fábrica; após ser montado e transportado, o protótipo foi simplesmente acomodado em seu sítio final. É bem provável que dificuldades quanto à escassez de mão de obra especializada, somadas à menor praticidade da construção em *steel frame* – se comparada essa à construção em CLT –, influenciaram MAPA a manter a produção inteiramente restrita ao ambiente ordenado da fábrica. Se por um lado finalizar o produto antes de transportá-lo pode ser visto como uma solução prática às dificuldades aqui citadas, por outro, nesse tipo de processo, o veículo de transporte e suas dimensões impõem consideráveis restrições quanto a capacidade de variação do sistema modular da proposta.

No caso do Minimod #2, essa restrição é atenuada visto que o produto é transportado de modo seccionado. Nessa estratégia de produção, os minimódulos saem da fábrica prontos para a instalação. Entretanto, visto que a montagem definitiva de cada Minimod ocorre apenas no sítio final – mesmo que minimamente –, é razoável observar que MAPA estende o processo de fabricação para além da fábrica. Em tal prolongamento, a tecnologia CLT é



4.18. MAPA, Minimod #2: Catuçaba, São Luiz do Paraitinga, 2015, unidade tipo I (em cruz), planta baixa, corte, perspectiva axonométrica e registro de seu local de implantação.



fundamental no sentido de manter o processo desembaraçado, agilizando, assim, seus encaixes finais.

Cada unidade do Minimod Catuçaba apresenta cinco módulos, cuja área construída soma cerca de 42m². O programa das duas unidades é semelhante: em ambas há um módulo-varanda, um módulo-jantar, um módulo-dormitório e um módulo que funciona tanto como banheiro quanto como cozinha. Na unidade disposta em cruz, há um segundo módulo-dormitório, e, na unidade disposta em linha, um módulo é designado como sala de estar. Conforme Andrades (2015) cada módulo apresenta, externamente, 3,20m de largura, 3,00m de comprimento e 3,00m de altura. Andrades informa ainda que os painéis de CLT, utilizados no caso em estudo, apresentam 8cm de espessura – sendo tal dimensionamento variável conforme necessidades estruturais específicas. Autoportantes, os painéis de CLT não necessitam o uso de elementos estruturais complementares; contudo, as unidades do Minimod Catuçaba apresentam alguns perfis estruturais de aço. Os módulos pré-fabricados são acomodados ao solo através de pequenos apoios, isolados.

Internamente, os painéis de CLT são deixados expostos, sem acabamento. Portanto, é possível perceber tanto o aspecto natural do pínus quanto os pontos de encaixe entre os módulos. Externamente, o que se vê são pranchas de madeira que revestem os painéis de CLT; a estanqueidade é garantida a partir de uma manta de impermeabilização aplicada à face externa dos painéis. As referidas pranchas de madeira escondem a camada impermeabilizante e, aplicadas a uma estrutura auxiliar, funcionam como uma fachada ventilada. Na unidade disposta em cruz foram aplicadas pranchas mais largas e na unidade disposta em linha, pranchas mais finas, como ripas de madeira.

Finalmente, a exposição das unidades I & II, de Catuçaba, indica que a adaptação do produto à tecnologia CLT foi um passo essencial para viabilizar, efetivamente, o funcionamento da capacidade *plug & play* do sistema modular Minimod. Ainda que os minimódulos de Catuçaba não estejam imediatamente à disposição de supostos clientes, eles podem ser separadamente encomendados, agilmente fabricados e montados em múltiplas disposições. Com o Minimod Catuçaba, MAPA procura conformar um equilíbrio entre a agilidade do consumo e a personalização de um produto exclusivo.

4.19, 4.20 & 4.21.
MAPA, Minimod #2: Catuçaba, 2015, *minimódulos* em processo de fabricação na fábrica CROSSLAM, situada em Vila Suzano, SP, cerca de 160km da Fazenda Catuçaba.



4.19

4.22. MAPA, Minimod #2: Catuçaba, São Luiz do Paraitinga, 2015, aspecto interior da unidade tipo II (em linha).



4.20



4.21

4.22



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema da fabricação de casas – da casa como um conjunto de componentes pré-fabricados e, possivelmente, da casa como um objeto reproduzível – foi cuidadosamente investigado pelo presente trabalho. A pesquisa levou à identificação de dez casas pré-fabricadas, situadas em diferentes contextos, que foram analisadas e classificadas conforme três sistemas de pré-fabricação – *fechado, aberto, flexibilizado*.

A classificação sistêmica das dez casas aqui investigadas foi embasada a partir de descrições e comparações entre os três referidos sistemas de pré-fabricação. Sob um ponto de vista mais sintético, as análises de caso são relevantes por dois principais aspectos: em primeiro lugar, estabelecem um tipo de panorama que facilita a diferenciação entre os sistemas em estudo e, em segundo lugar, remetem a uma compreensão pormenorizada de cada sistema de pré-fabricação. A combinação desses elencados aspectos qualifica o presente trabalho como uma boa base de partida para futuras pesquisas cujos escopos de trabalho estejam relacionados com os temas *pré-fabricação* e *produção seriada*. Sob um ponto de vista mais abrangente, as análises de caso revelaram uma série de aspectos da interação entre arquitetura residencial e processos de produção seriada. Procuraremos recordá-los, sinteticamente, a fim de concluir o presente discurso.

Série de uns poucos; Casas modernas em série?

L'architecture actuelle s'occupe de la maison, de la maison ordinaire et courante pour hommes normaux et courants. Elle laisse tomber les palais. Voilà un signe des temps. Étudier la maison pour homme courant, "tout venant", c'est retrouver les bases humaines, l'échelle humaine, le besoin-type, la fonction-type; l'émotion-type. Et voilà! C'est capital, c'est tout. Digne période qui s'annonce, où l'homme a quitté la pompe! (...) Si l'on arrache de son cœur et de son esprit les concepts immobiles de la maison et qu'on envisage la question d'un point de vue critique et objectif, on arrivera à la maison-outil, maison en série, saine (et moralement aussi) et belle de l'esthétique des outils de travail qui accompagnent notre existence.¹ (LE CORBUSIER, 1923, pp. I-XXI)

1 A arquitetura atual ocupa-se da casa, da casa normal e corrente para homens

Como boa parte das heroicas idealizações do discurso modernista do princípio do século XX, a casa sã (moral e fisicamente), que, padronizada e fabricada em série supostamente solucionaria as tipificadas necessidades de habitação do homem moderno comum – *tout venant* – jamais se confirmou efetivamente. Nos círculos de vanguarda, poucos *praticaram* a doutrina das casas em série; aquela que pressupunha modelos de casas ideais, baseados em análise e experimentação, destinados à produção seriada. Os arquitetos, em sua grande maioria, seguiram distantes da casa popular, e aquele heroico *esprit nouveau* – da casa em série e socialmente engajada – foi sendo gradualmente esquecido, ao passo que outro, revestido de um senso mercantil mais apurado, se fortalecia. A *lei da economia* do argumento dos anos vinte, de Le Corbusier, prevaleceu; entretanto, não tal qual a sua interpretação, que propunha uma bem-intencionada combinação entre um sentimento moderno e consciência social, ou, em outros termos, que propunha casas modernas fabricadas em série como produtos populares. Em última análise, a casa em série – a despeito da doutrina dos anos vinte – se configurou mais como uma *commodity*.

Jean Prouvé, que abraçou a causa social como poucos, foi à falência em uma jornada incrível, da qual foi um herói genial, obsessivo, idealista, talvez ingênuo e, certamente, bem-intencionado – excelentes ingredientes para tornar qualquer história interessante. Baseado em seus próprios meios de produção, Prouvé inventou e aperfeiçoou sistemas construtivos originais e, nesse sentido, a análise da Maison Standard 8x8 Type Meudon revelou, de fato, uma *machine à habiter*.

Ainda que bem-intencionada, a ideia de produzir casas de boa qualidade para classes populares, como máquinas de morar, levou Prouvé a apostar em uma situação um tanto absurda, em que um produto absolutamente atípico seria, idealmente, aceito pela população em geral, devido ao seu padrão de qualidade exemplar – seu *standard* ideal. A escassez de mora-

normais e correntes. Ela deixa cair os palácios. Vê-se aí um sinal dos tempos. Estudar a casa para o homem comum, "plano", é encontrar as bases humanas, a escala humana, a necessidade-tipo, a função-tipo; a emoção-tipo. E é isso! É o essencial, e tão somente. Período digno esse que se anuncia, no qual o homem deixou a pompa! (...) Se alguém remover de seu coração e espírito os conceitos imóveis da casa e considerar a questão de um ponto de vista crítico e objetivo, esse alguém chegará à casa-ferramenta, à casa em série, sã (e moralmente também) e bela conforme a estética das ferramentas de trabalho que acompanham a nossa existência. (tradução nossa).

dias durante o pós-guerra europeu acabou por gerar algum sentido à iniciativa. Contudo, de maneira geral, o atípico é rejeitado pela maioria e, aparentemente, o ideal de Prouvé não poderia estar mais distante daquele outro, ainda mais tradicional, contido no ideário da típica família francesa de então. Ainda nos anos vinte, Le Corbusier já convidava a subverter a tradição da casa, a arrancar de nossos corações e espíritos aquilo que ele designou como os conceitos imóveis da casa. Contudo, esse convite um tanto radical sequer chegou a certas casas.

Em Prouvé, o *standard* ideal foi concebido tal qual um produto popular que, portanto, só faria sentido se produzido agilmente, em grandes quantidades, para lugares-quaisquer. Se por um lado, a pré-fabricação de componentes leves e sua posterior montagem mecânica e ágil solucionam alguns dos problemas dessa complexa equação, por outro, nela são desconsideradas as especificidades próprias de cada lugar; em Meudon, essa desconsideração foi uma conta cara a pagar. De modo geral, a casa-produto não implica, necessariamente, em implantações malsucedidas, contudo, a natureza de sua condição múltipla, que remove o lugar do ato projetual, embaraça a relação de cada casa-produto com seu entorno imediato. Em *Las variaciones de la identidad*, Carlos Martí Arís (1993, p. 92) traz uma contribuição significativa nesse sentido:

Pero, además, la arquitectura está marcada por una condición que la separa de los objetos artesanales e industriales antes mencionados, y que hace que cada una de sus manifestaciones sea necesariamente diversa de las otras, a saber: su radicación a un lugar y su definitiva pertenencia a él. Contrariamente a los utensilios, las herramientas o las máquinas, que son entre sí intercambiables y admiten la reproducción indefinida del objeto siguiendo determinados patrones o modelos, la arquitectura, al arraigar en un lugar preciso y quedar involucrada en su peculiaridad, resulta literalmente irreplicable. Yago Bonet dijo en una ocasión que «todo lugar es sagrado porque es único en relación al universo». Así, la arquitectura, al proponerse la construcción de un lugar, extrae de él su cualidad específica.²

2 Além disso, a arquitetura é marcada por uma condição que a separa dos objetos artesanais e industriais, antes mencionados, e que faz com que cada uma de suas manifestações seja necessariamente diversa das demais, a saber: sua radicação em um lugar e sua definitiva ligação a ele. Ao contrário dos utensílios, das ferramentas ou das máquinas, que são intercambiáveis entre si e admitem a reprodução indefinida do objeto seguindo certos padrões ou modelos, a arquitetura, ao enraizar-se em um determinado lugar e tornar-se envolvida com suas peculiaridades, é literalmente irrepetível. Yago Bonet

Na casa-produto de Prouvé quase não há lugar para individualidades; nela, um suposto contrato é firmado com um hipotético cliente. O cliente é o homem moderno, tipificado, que abre mão de suas preferências pessoais para receber, em troca, um *standard* ideal, popular, oferecido por um preço razoável. Rigorosamente falando, a impessoalidade de tal conjuntura aproxima a arquitetura daquilo que se entende como design de produto. Contudo, produtos de consumo e casas têm naturezas distintas e sua fusão, se desequilibrada, tende a gerar um resultado genérico e uniforme, um tanto perturbador; mais precisamente, a modernidade que o discurso pós-moderno tanto combateu.

Se desprovida de sua condição moderna, de estética vanguardista, a situação proposta por Prouvé torna-se um tanto semelhante àquela proposta por grandes companhias do setor imobiliário do pós-guerra norte-americano, as mesmas responsáveis pela construção de milhares de moradias idênticas em subúrbios de lugares-quaisquer; *modern suburbia*, foi como ficaram conhecidos e, claro, da modernidade europeia dos anos 1920 nada tinham. Muito provavelmente, alguns desses empreendimentos prosperaram sob um ponto de vista comercial, justamente pelo seu aspecto conservador, e desses, serve como exemplo o *modern suburbia* Levittown, de Nova Iorque, iniciado em 1947.

Em última análise, qualquer discurso subversivo, de vanguarda, que busca redefinir certas fronteiras estabelecidas pela *norma*, jamais será aceito por uma parcela significativamente grande de qualquer sociedade. Ele, provavelmente, será cultuado por uma parcela menor, mais peculiar – aquela mesma que prefere o lado B do velho disco de vinil. A casa moderna em série será sempre uma série escassa, de uns poucos.

Partes em série

O bem-intencionado discurso modernista europeu repercutiu no continente americano onde, impressa nas páginas da vanguardista Arts & Architecture, consta uma de suas interpretações. Nela, surge novamente um apelo à casa moderna popular – para o *average american* – e, pelo menos no

disse uma vez que “todo lugar é sagrado porque é único em relação ao universo”. Assim, a arquitetura, ao propor a construção de um local, extrai dele sua qualidade específica. (tradução nossa).

announcement de John Entenza (1945) consta, ainda, um sentimento contrário à exclusividade, a performances autocentradas. Ainda que bem-intencionada, a interpretação californiana é por certo menos heroica que a de Jean Prouvé, cercado pela escassez de moradias por conta da destruição causada pela Segunda Guerra Mundial.

Efetivamente, não houve nada de muito popular no programa californiano, aqui, o *esprit de la série*, que nos anos 1920 se associava à casa como um todo, passou a ser associado às partes que a constituíam e, por conseguinte, de casas em série passou-se a partes em série. No programa Case Study House, cada nova casa requeria seu próprio projeto de arquitetura e, mais uma vez, a casa moderna seguiu restrita a poucos; nesse caso, àqueles poucos que podiam pagar pelos serviços de um arquiteto.

Na série de casas californianas, prepondera uma consciência coletiva – de esforço coletivo – que supera aquela imagem do grande industrial que, como grande detentor dos meios de produção e de certo *savoir-faire*, centraliza e comanda todas as ações. Portanto, a lógica do *standard* ideal, quase imutável, replicado aos milhares, perde sentido. Em seu lugar, revela-se a lógica do *standard* variável ou, ainda, do *standard* cujo aspecto final poderia variar a partir do emprego, em sua materialização, de diversos tipos de componentes ordinários oferecidos por diferentes fabricantes. Soriano, com a CSH 1950, estabelece um excelente exemplo de *standard* variável: a estrutura modular, em aço – econômica, objetiva –, estabelece uma solução estrutural competente; divisórias leves, embutidas posteriormente, sendo revestidas de diferentes formas, rendem à solução certa capacidade de variação. No programa californiano, em suma, buscou-se um equilíbrio entre padronização e variedade; propôs-se a casa moderna como um tipo versátil que, esperava-se, poderia servir como exemplo a diversos indivíduos, em diferentes localidades.

Se por um lado não é de todo despropositado considerar certas Case Study Houses como casas-modelo, por outro, na Califórnia, as *partes em série* foram coordenadas e encaixadas por meio de projetos extraordinários que, geralmente, foram vinculados a famílias e lugares específicos – lotes razoavelmente extensos, com vistas privilegiadas são habituais. Algumas das propostas como a notória CSH #22, de Pierre Koenig, 1959-1960, não fariam muito sentido se imaginadas vinculadas a lugares indeterminados;

difícil, portanto, imaginá-la como um modelo de casa moderna *geralmente aplicável*. No programa californiano, *partes em série* jamais implicaram em *casas em série* e, se na Califórnia, assim como no caso Prouvé, práticas experimentais procuraram render tipos residenciais econômicos e rápidos a construir, é razoável distinguir que o contexto positivo dos Estados Unidos em plena ascensão econômica gerou, na Califórnia, uma interação completamente diferente entre os temas *pré-fabricação* e *produção seriada*.

Craig Ellwood procura, sobretudo com uma rigorosa padronização imposta aos painéis de fachada da CSH #18, aproximar-se da dita casa-produto. Entretanto, se foi confirmada certa semelhança entre os painéis da Type Meudon quando comparados aos da CSH #18, é razoável destacar que o jogo, na Califórnia, é outro: há clientes específicos, lotes específicos e diversos fabricantes. Mesmo a mais rigorosa das padronizações no programa californiano resulta em uma casa de materialidade heterogênea – aço, cerâmica, madeira, gesso, *et cetera* – e consideravelmente extrovertida, francamente aberta para uma grande e lúdica piscina. Na Califórnia, aparentemente, *pré-fabricação* e *produção seriada* foram interpretadas, pelos de vanguarda, conforme outras preocupações; a casa moderna do programa californiano resulta de um contexto em que a tensão gerada pela guerra se esvaia, ao passo que individualidades, estimuladas por crescentes níveis de renda *per capita* e produtividade industrial, afloravam.

Série sob encomenda

Nem de partes, nem de casas. O exclusivo produto Minimod não pressupõe produções de larga escala. Mapa leva a *pré-fabricação* ao extremo ao propor minimódulos como objetos inteiramente produzidos, montados e personalizados em fábrica e, assim, desenvolve uma prática construtiva atípica para o contexto contemporâneo sul-americano. Nela, certos fundamentos do Toyotismo são colocados em prática em uma pequena fábrica equipada com maquinário automatizado de alta tecnologia.

Ao prometer rapidez por meio da completa *pré-fabricação* de minimódulos – cuja produção, entretanto, é realizada unicamente sob encomenda –, Mapa oferece um produto que procura atender, rapidamente, necessidades individuais de supostos clientes. Contudo, na medida em que os minimódulos admitem personalizações, clientes interferem ativamente

no processo projetual de cada Minimod. Essa conjectura apresenta um caráter ambíguo que faz com que o Minimod se configure ora tal qual um produto amplamente customizável, ora tal qual um serviço de arquitetura especializado.

O *catalogado* Minimod #2 (Catuçaba, 2015), por exemplo, foi submetido a um processo de padronização que predeterminou uma série de variáveis, as quais poderiam ter sido influenciadas pelos imprevisíveis desejos de um suposto cliente. Por certo, essa autocentrada padronização agiliza o funcionamento do sistema Minimod, configurando-o mais tal qual um produto replicável. Ainda que tais predeterminações indiquem, uma vez mais, um processo projetual completamente desenraizado – indiferente a condições locais específicas –, é razoável observar que por meio do funcionamento *plug & play*, atribuído aos minimódulos, é possível que se estabeleça alguma interação entre cada variação de produto com sua respectiva paisagem.

O *fora de catálogo* Minimod #3 (Curucaca, 2018), indica um caso onde há maior aproximação entre cliente e arquiteto e, por conseguinte, uma interação mais ativa entre ambos no decorrer do processo arquitetônico. Nesses moldes, tal qual um serviço de arquitetura, o sistema Minimod é operado de modo mais específico, ou seja, gera-se um tipo específico – direcionado a determinado local e para determinado cliente.

Para qualquer versão do Minimod, o cliente é um indivíduo urbano, suficientemente abastado para considerar a compra de uma morada auxiliar temporária – um refúgio – que satisfaça sua necessidade de fugir da conturbada vida urbana; esse cliente é atraído pela prometida “experiência da paisagem” oferecida pelo produto Minimod. Nesse sentido, considerando seu nível econômico, ele busca satisfazer aspirações pessoais – rapidamente – por meio de uma espécie de serviço travestido de produto.

Em suma, o produto Minimod se qualifica como uma compra *suplementar*. Trata-se, ainda, de um processo arquitetônico atípico de um grupo de arquitetos interessados em *pré-fabricação* e que, a partir de fundamentos de *marketing*, desenvolveu uma espécie de “refúgio moderno exclusivo”. Deliberadamente afastado das esferas populares, o produto Minimod revelou um caso em que, fugindo à regra, um processo de fabricação industrial

não implica em *produção seriada*; e revelou, ainda, um procedimento *pré-fabricado* radical, no qual quase todos os esforços são realizados longe do canteiro de obras – que é quase suprimido – e concentrados no ambiente ordenado e autocentrado da fábrica.

REFERÊNCIAS

Livros

ARCHIERI, Jean-François, LEVASSEUR, Jean Pierre. *Cours du CNAM 1957-1970: Essai de reconstitution du cours à partir des archives Jean Prouvé*. Liège: Mardaga, 1990.

ARÍS, Carlos Martí. *Las variaciones de la identidad*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1993.

BERGDOLL, Barry, CHRISTENSEN, Peter. *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling*. Nova Iorque: The Museum of Modern Art, 2008.

CINQUALBRE, Olivier. *Jean Prouvé Bâtitseur*. Paris: Éditions du Patrimoine, 2016.

_____. *UAM, Une Aventure Moderne: Album de l'exposition*. Paris: Éditions du Centre Pompidou, 2018

COLEY, Catherine. *Jean Prouvé Baraque Militaire 4x4*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2016.

_____. *Jean Prouvé Maison Démontable 6x6*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2015.

_____. *Jean Prouvé Pierre Jeanneret Maison Démontable BCC*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2014.

ENJOLRAS, Christian. *Jean Prouvé: Les Maisons de Meudon, 1949-1999*. Paris: Editions de la Villette, 2003.

FRAMPTON, Kenneth. (1980). *História crítica da arquitetura moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

GIEDION, Sigfried. *Walter Gropius, Work and Teamwork*. Londres: The Architectural Press, 1954.

JACKSON, Neil. (1996). *The Modern Steel House*. Nova Iorque: Routledge, 2016.

LAVALOU, Armelle. *Conversas com Jean Prouvé*. Barcelona: Gustavo Gili, 2005.

LE CORBUSIER, (1923). *Vers une architecture*. Paris: Flammarion, 1995.

MCCOY, Esther. *Case Study Houses 1945-1962*. Los Angeles: Hennessey & Ingalls, 1977.

ROWE, Colin. *The Architecture of Good Intentions*. Londres: Academy Group Ltd, 1994.

SMITH, Elizabeth A. T. *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

STOULLIG, Claire, COLEY, Catherine. *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012.

SULZER, Peter. *Jean Prouvé Oeuvre complete / Complete Works, Volume 2: 1934-1944*. Basel: Birkhauser, 2000.

Artigos, Entrevistas, Reportagens, Catálogos

BANHAM, Reyner. *Klarheit, Ehrlichkeit, Einfachkeit... and Wit Too! The Case Study House in the World's Eyes*. In: *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

BEAUDOUIN, Laurent; DA COSTA Isabelle. *Histoire d'Une Maison: Le dernier entretien avec Jean Prouvé*. In: *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012.

BENJAMIN, Lays Lucena; MOREIRA, Fernando Diniz. *A arte da montagem: técnica e lugar em Andrade Morettin*. *Entrevista com Vinícius Andrade*. In: *Entrevista*, São Paulo, Ano 19, Nº 073.01, Vitruvius, jan. 2018. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/entrevista/18.073/6849>. Acesso em: 04 fev. 2019.

BERGDOLL, Barry. *Home Delivery: Viscidities of a modernist dream from taylorized serial production to digital customization*. In: *Home Delivery: Fabri-*

cating the Modern Dwelling. Nova Iorque: The Museum of Modern Art, 2008.

BERGDOLL, Barry. *Introduction*. In: *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling*. Nova Iorque: The Museum of Modern Art, 2008.

CASE Study House 18 by Craig Ellwood Associates. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 74, Nº 4, abr. 1957. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1957_04.pdf Acesso em: 10 abr. 2019

CASE Study House 1949, Charles Eames. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 66, Nº 12, dez. 1949. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1949_12.pdf Acesso em: 12 set. 2018.

CASE Study House 1950 by Raphael Soriano, Architect. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 67, Nº 12, dez. 1950. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1950_12.pdf Acesso em: 22 mar. 2019.

CASE Study House 1950, Raphael Soriano, A.I.A. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, Nº 12, dez. 1945. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1945_12.pdf. Acesso em: 26 fev. 2019.

CASE Study House 1950. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 67, Nº 4, abr. 1950. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1950_04.pdf. Acesso em: 22 mar. 2019.

CASE Study House Nº 4 - Interiors. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, Nº 12, set. 1945. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1945_09.pdf Acesso em: 12 set. 2018.

CASE Study House No. 4 by Ralph Rapson. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, Nº 8, ago. 1945. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1945_08.pdf Acesso em: 12 set. 2018.

CASE Study House No. 18 by Craig Ellwood Associates. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 75, Nº 6, jun. 1958. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1958_06.pdf Acesso em: 09 abr. 2019.

CASE Study Houses #8 and #9. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, Nº 12, dez. 1945. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1945_12.pdf Acesso em: 26 fev. 2019.

CASTRO, Flavio. *El objeto técnico: La casa en Nancy*. In: *Arquitextos*, São Paulo, Ano 11, Nº 122.03, Vitruvius, jul. 2010. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.122/3458>. Acesso em: 05 out. 2018.

CHALK, Warren (1966). *Housing as a consumer product*. In: *Archigram*, Londres, Studio Vista, 1972.

CHERRUET, Sébastien. *Série et standard*. In: *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012.

COLEY, Catherine. *Du Provisoire au Définitif: Les pavillons de sinistrés et la Stalhaus*. In: *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012.

COLEY, Catherine, TOULOUZE, Sophie, LEINEN, Michèle. *Histoire et témoignages*. In: *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012.

ELLWOOD, Craig. *The Machine and Architecture by Craig Ellwood*. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 75, Nº 6, jun. 1958. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1958_06.pdf Acesso em: 09 abr. 2019.

ENTENZA, John. *Announcement: The Case Study House Program*. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, Nº 1, jan. 1945. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1945_08.pdf. Acesso em: 12 set. 2018.

FOSTER, Norman. *Jean Prouvé: maestro de la forma estructural*. In: *AV Monografías*, Madrid, Volume 149, mai./jun. 2011.

FRAJNDLICH, Rafael Urano. *MiniMod, Studio Paralelo + Maam, Protótipo móvel, 2011/2013: Indústria e Paisagem*. In: *AU Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, Ano 28, Nº 234, set. 2013.

FREARSON, Amy. *MAPA builds two prefabricated houses in Brazilian mountain landscape*. In: *Dezeen*, ago. 2016. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2016/08/09/mapa-architects-minimod-prefabricated-houses-brazil/>. Acesso em: 12 set. 2018.

GRAF, Franz. *Structure et assemblages*. In: *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012.

HAYDEN, Dolores. *Model Houses for the Millions: Architects' Dreams, Builders' Boasts, Residents' Dilemmas*. In: *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

HERBERT, Gilbert. *The Portable Colonial Cottage*. In: *Journal of the Society of Architectural Historians*. Oakland, Volume 31, Nº 4, Dec. 1972. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/988810?seq=1#page_scan_tab_contents. Acesso em: 12 out. 2018.

HINE, Thomas. *The Search for the Postwar House*. In: *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

INFORMAÇÕES Técnicas Básicas. CROSSLAM, 2019. Disponível em: <http://www.crosslam.com.br/home/?q=downloads>. Acesso em: 21 mai. 2019.

JONES, Amelia; SMITH, Elizabeth A. T. *The Thirty-Six Case Study Projects*. In: *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

LEÃO, Sílvia. *Lota de Macedo Soares: Casa Moderna, Materialidade Híbrida*. In: *Seminário Docomomo Sul IV*, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://doczz.com.br/doc/175421/lota-de-macedo-soares--casa-moderna--materialidade-h%C3%ADbrida>. Acesso em: 01 mar. 2019

MCCOY, Esther. *Arts & Architecture Case Study Houses*. In: *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

MEADE, Martin; ELLIS, Charlotte. *Interview with Charlotte Perriand*. In: *Architectural Review*, Londres, nov. 1984. Disponível em: <https://>

www.architectural-review.com/archive/interview-with-charlotte-perriand/8659677.article. Acesso em: 01 dez. 2017.

MELLENDEZ, Adilson. *Minimod Catuçaba, Mapa Arquitetos, Refúgios na paisagem exuberante*. In: *Projeto Design*, São Paulo, Nº 432, jul./ago. 2016.

MORENO, Guilherme Pianca. *Jean Prouvé do artesanato à produção industrial*. In: *Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, Nº 272, nov. 2016.

PIGOZZO, Bruno Nogueira; SERRA, Sheyla Mara Baptista, FERREIRA, Marcelo de Araujo. *A industrialização na construção e o estudo de uma rede de empresas em obra de pré-fabricados em concreto armado*. In: *XII SIMPEP*, Bauru, 2005. Disponível em: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_12/copiar.php?arquivo=Pigozzo_BN_A%20Industrializacao.pdf. Acesso em: 13 jun. 2019.

PROJECT for Case Study House #18 by Craig Ellwood. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 73, Nº 2, fev. 1956. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1956_02.pdf. Acesso em: 05 abr. 2019.

SMITH, Elizabeth A. T. *Arts & Architecture and the Los Angeles Vanguard*. In: *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

_____. *Introduction*. In: *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989.

STEELE, James. *Charles and Ray Eames: Eames House*. In: *Twentieth-Century Houses*. Londres: Phaidon, 1999.

TAPIAS, David. *La Maison du Constructeur: Invention, expérience et technique*. In: *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012.

THE NEW Case Study House by Craig Ellwood. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 70, Nº 6, jun. 1953. Disponível em: http://www.artsandarchitecture.com/issues/pdf01/1953_06.pdf. Acesso em: 29 mar. 2019.

TRUSCON steel joists, steeldeck roof, metal lath, concrete bar and reinforcing. Catálogo. Youngstown: Truscon Steel Co., 1946. Disponível em: <https://>

archive.org/details/TrusconSteelJoistsSteeldeckRoofMetalLathConcreteBarAndReinforcing. Acesso em: 28 fev. 2019.

WELCOME to Modernism: The post-war optimism of Arts&Architecture magazine. In: *Taschen*, Colônia, Primavera, 2014. Disponível em: https://issuu.com/taschen/docs/es_web_pdf_u1-001-108-u4_magazin_20. Acesso em: 25 set. 2019

X-ONE Universal connector for CLT panels. *Catálogo*. Rothoblaas, 2017. Disponível em: <https://www.rothoblaas.pt/produtos/fixacao/x-rad/x-one>. Acesso em: 13 jun. 2019.

Audiovisual

ANDRADES, Luciano. MAPA. Aula. In: *Civilização América: um olhar através da arquitetura*. Escola da Cidade. São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=OHpl5IW_s2_g. Acesso em: 03 out. 2018.

CAILLAU, Agnès. *La Maison Prouvé: an Iconic House in Nancy. Palestra*. In: *Iconic houses of the century. Van Schijndel House*. Utrecht, 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=81hcUfT4uNQ>. Acesso em: 05 out. 2018.

COHEN, Jean-Louis. *La maison de Jean Prouvé, la machine dans la forêt. Transmissão de Rádio*. In: *Radio France*. Paris, 2016. Disponível em: <https://www.franceculture.fr/emissions/le-genie-des-lieux/la-maison-de-jean-prouve-la-machine-dans-la-foret>. Acesso em: 05 out. 2018.

FOSTER, Norman, GALIANO, Luis Fernández, PROUVÉ, Catherine. *Industrial Beauty: the validity of Prouvé. Painel de Discussão*. In: *Jean Prouvé 1901 – 1984: Industrial Beauty*. Madrid: 2011. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=A6RzRleY6mc>. Acesso em: 05 out. 2018.

MALBEQUI, Richard. *Jean Prouvé Le Courage Rebelle. Documentário, 52'35"*, produzido por Aviso Production & Patrick Seguin Production. França, 2012. Disponível em: http://www.dailymotion.com/video/x177lrp_jean-prouve-le-courage-rebelle-2012-documentaire-de-richard-malbequi_creation. Acesso em: 24 nov. 2017.

NEUMANN, Stan. *La Maison de Jean Prouvé. Documentário, 26'00"* produzido por Les Films d'Ici / Richard Copans. França, 2004. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7LfxllrY6sE>. Acesso em: 24 nov. 2017.

Teses, Dissertações

CABRAL, Cláudia Piantá Costa. *Grupo Archigram, 1961-1974, Uma fábula da técnica*. Tese: Doutorado, Universidade Politécnica da Catalunha – ETSAB, Barcelona, 2001. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5245>. Acesso em: 03 out. 2018.

FELIN, Pauline Fonini. *As casas unifamiliares não construídas do programa Case Study Houses*. Dissertação: Mestrado, Centro Universitário Ritter dos Reis/Mackenzie – PPGAU, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <http://biblioteca.uniritter.edu.br/imagens/035UNR89/0000D7/0000D7ED.pdf>. Acesso em: 04 out. 2018.

FONYAT, Mariana de Araujo Ribeiro. *A Pré-fabricação e o Projeto de Arquitetura*. Dissertação: Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PROPARG, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/80415>. Acesso em: 13 set. 2018.

O'DAY, Kathleen. *Tropical or Colonial? A reception history of Jean Prouvé's prefabricated houses for Africa*. Thesis: Master, Louisiana State University and Art College, Baton Rouge, 2009. Disponível em: https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?artiart=4294&context=gradschool_theses. Acesso em: 13 set. 2018.

Sites

CAD/CAM. Autodesk, 2019. Disponível em: <https://www.autodesk.com.br/solutions/cad-cam>. Acesso em: 20 mai. 2019.

MINIMOD. MAPA, 2013. Disponível em: <https://mapaarq.com/mod-mini-mod>. Acesso em: 27 jun. 2019.

MINIMOD Catuçaba. MAPA, 2015. Disponível em: <https://mapaarq.com/min-cat-minimod-catucaba>. Acesso em: 30 mai. 2019.

FONTE DAS ILUSTRAÇÕES

Figura & Fonte

1.01. HERBERT, Gilbert. *The Portable Colonial Cottage*. In: *Journal of the Society of Architectural Historians*. Oakland, Volume 31, N° 4, Dec. 1972, p. 264.

1.02. Ibid., p. 264.

1.03. Ibid., p. 264.

1.04. Ibid., p. 264.

1.05. Ibid., p. 268.

1.06. Ibid., p. 268.

2.01. <https://www.vitra.com/en-us/corporation/designer/details/jean-prouve>

2.02. Jean-Pierre Dalbéra - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grille_art_nouveau_du_ferronnier_Emile_Robert_\(mus%C3%A9_de_l'Ecole_de_Nancy\)_8017226645.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grille_art_nouveau_du_ferronnier_Emile_Robert_(mus%C3%A9_de_l'Ecole_de_Nancy)_8017226645.jpg)

2.03. CINQUALBRE, Olivier. *Jean Prouvé Bâtitteur*. Paris: Éditions du Patrimoine, 2016, p. 4.

2.04. Eric Touchaleaume - <http://galerie54.com/diaporama/jean-prouve-8>

2.05. CINQUALBRE, Olivier. *UAM, Une Aventure Moderne: Album de l'exposition*. Paris: Éditions du Centre Pompidou, 2018, p. 28.

2.06. Ibid., p. 28.

2.07. CINQUALBRE, Olivier. *Jean Prouvé Bâtitteur*. Paris: Éditions du Patrimoine, 2016, p. 15.

2.08. FOSTER, Norman. *Jean Prouvé: maestro de la forma estructural*. In: *AV Monografias*, Madrid, Volume 149, Mai./Jun. 2011, p. 114.

2.09. ARCHIERI, Jean-François, LEVASSEUR, Jean Pierre. *Cours du CNAM 1957-1970: Essai de reconstitution du cours à partir des archives Jean Prouvé*. Liège: Mardaga, 1990, p. 104.

2.10. Ibid., p. 80.

2.11. ENJOLRAS, Christian. *Jean Prouvé: Les Maisons de Meudon, 1949-1999*. Paris: Editions de la Villette, 2003, p. 176.

2.12. COLEY, Catherine. *Jean Prouvé Maison Démontable 6x6*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2015, pp. 14-15.

2.13. Ibid., p. 13.

2.14. Ibid., p. 17.

2.15. Ibid., p. 17.

2.16. COLEY, Catherine. *Jean Prouvé Maison Démontable 6x6*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2015, p. 12.

2.17. ENJOLRAS, Christian. *Jean Prouvé: Les Maisons de Meudon, 1949-1999*. Paris: Editions de la Villette, 2003, p. 96.

2.18. COLEY, Catherine. *Jean Prouvé Pierre Jeanneret Maison Démontable BCC*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2014, p. 18.

2.19. Ibid., p. 18.

2.20. Ibid., p. 18.

2.21. Ibid., p. 18.

2.22. Ibid., p. 53.

2.23. MALBEQUI, Richard. *Jean Prouvé Le Courage Rebelle*. Documentário, 52'35", produzido por Aviso Production & Patrick Seguin Production. França, 2012, 11'20".

2.24. COLEY, Catherine. *Jean Prouvé Pierre Jeanneret Maison Démontable BCC*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2014, p. 31.

2.25. Ibid., p. 30.

2.26. Ibid., p. 37.

2.27. Ibid., p. 28.

2.28. Ibid., p. 29.

2.29. COLEY, Catherine. *Jean Prouvé Baraque Militaire 4x4*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2016, p. 17.

2.30. COLEY, Catherine. *Jean Prouvé Maison Démontable 6x6*. Paris: Galerie Patrick Seguin, 2015, p. 43.

2.31. Ibid., p. 43.

2.32. Ibid., pp. 24-25.

2.33. Ibid., p. 27.

2.34. Ibid., pp. 34-36.

2.35. Ibid., pp. 37-38.

2.36. ENJOLRAS, Christian. *Jean Prouvé: Les Maisons de Meudon, 1949-1999*. Paris: Editions de la Villette, 2003, p. 80.

2.37. *Blog As-Tu Déjà Oublié?* - <http://astudejaoublie.blogspot.com/2012/05/meudon-les-maisons-jean-prouve.html>

- 2.38. Ibid.
- 2.39. ENJOLRAS, Christian. *Jean Prouvé: Les Maisons de Meudon, 1949-1999*. Paris: Editions de la Villette, 2003, p. 42.
- 2.40. Ibid., p. 43.
- 2.41. Ibid., p. 51.
- 2.42. Ibid., p. 51.
- 2.43. ENJOLRAS, Christian. *Jean Prouvé: Les Maisons de Meudon, 1949-1999*. Paris: Editions de la Villette, 2003, p. 98.
- 2.44. Ibid., p. 45.
- 2.45. Ibid., p. 50.
- 2.46. Ibid., p. 46.
- 2.47. Desenhos de Isabelle Da Costa - <http://www.beaudouin-architectes.fr/1984/06/entretien-avec-jean-prouve/>
- 2.48. Ibid.
- 2.49. Ibid.
- 2.50. Ibid.
- 2.51. STOULLIG, Claire, COLEY, Catherine. *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012, p. 354.
- 2.52. Ibid., p. 354.
- 2.53. Museu Nacional de Arte Moderna, Centro Pompidou - <http://www.beaudouin-architectes.fr/1984/06/entretien-avec-jean-prouve/>
- 2.54. TAPIAS, David. *La Maison du Constructeur: Invention, expérience et technique. In: Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012, p. 355.
- 2.55. Museu Nacional de Arte Moderna, Centro Pompidou - <http://www.beaudouin-architectes.fr/1984/06/entretien-avec-jean-prouve/>
- 2.56. STOULLIG, Claire, COLEY, Catherine. *Jean Prouvé: Catalogue publié à l'occasion de l'événement Jean Prouvé, Grand Nancy 2012*. Paris: Somogy éditions d'art, 2012, p. 359.
- 2.57. Museu Nacional de Arte Moderna, Centro Pompidou - <http://www.beaudouin-architectes.fr/1984/06/entretien-avec-jean-prouve/>
- 2.58. Ibid.
- 2.59. Museu de Belas Artes de Nancy - <https://musee-des-beaux-arts.nancy.fr/le-musee/maison-jean-prouve-2597.html>
- 3.01. *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, N° 1, jan. 1945, capa.

- 3.02. SMITH, Elizabeth A. T. *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge: MIT Press, 1989, p. 144.
- 3.03. Ibid., p. 144.
- 3.04. BERGDOLL, Barry, CHRISTENSEN, Peter. *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling*. Nova Iorque: The Museum of Modern Art, 2008, p. 96.
- 3.05. Ibid., p. 106.
- 3.06. Ibid., p. 102.
- 3.07. Association for Preservation Technology, International Building Technology Heritage Library - <https://archive.org/details/TrusconSteelJoistsSteeldeckRoofMetalLathConcreteBarAndReinforcing>.
- 3.08. MCCOY, Esther. *Case Study Houses 1945-1962*. Los Angeles: Hennessey & Ingalls, 1977, p. 14.
- 3.09. SMITH, Elizabeth A. T. *Case Study Houses*. Colônia: Taschen, 2009, p. 61.
- 3.10. MCCOY, Esther. *Case Study Houses 1945-1962*. Los Angeles: Hennessey & Ingalls, 1977, p. 23.
- 3.11. CASE Study House N° 4 - Interiors. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, N° 12, set. 1945, p. 36.
- 3.12. SMITH, Elizabeth A. T. *Case Study Houses*. Colônia: Taschen, 2009, p. 59.
- 3.13. CASE Study House N° 4 - Interiors. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, N° 12, set. 1945, pp. 34-35.
- 3.14. SMITH, Elizabeth A. T. *Case Study Houses*. Colônia: Taschen, 2009, p. 56.
- 3.15. CASE Study House N° 4 - Interiors. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, N° 12, set. 1945, p. 37.
- 3.16. Ibid., p. 33.
- 3.17. SMITH, Elizabeth A. T. *Case Study Houses*. Colônia: Taschen, 2009, p. 60.
- 3.18. MCCOY, Esther. *Case Study Houses 1945-1962*. Los Angeles: Hennessey & Ingalls, 1977, p. 22.
- 3.19. Eames Office LLC - <https://blogs.getty.edu/iris/eames-house-icon-of-midcentury-architecture-adopts-a-new-conservation-strategy/>
- 3.20. STEELE, James. *Charles and Ray Eames: Eames House. In: Twentieth-Century Houses*. Londres: Phaidon, 1999, p. 149.
- 3.21. CASE Study Houses #8 and #9. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, N° 12, Dez. 1945, p. 44.
- 3.22. CASE Study Houses #8 and #9. In: *Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 62, N° 12, Dez. 1945, p. 50.

- 3.23. MoMA, Architecture and Design Department, Maquete realizada por Derek Hamner - <https://www.moma.org/collection/works/992>
- 3.24. STEELE, James. *Charles and Ray Eames: Eames House. In: Twentieth-Century Houses.* Londres: Phaidon, 1999, p. 167.
- 3.25. Leslie Schwartz, Eames Office via Getty Conservation Institute - <https://ktla.com/2019/04/10/getty-announces-plans-for-conservation-of-historic-eames-house-in-pacific-palisades/>
- 3.26. <https://hi.works/blog/2018/4/23/returning-to-the-eames-house>
- 3.27. Desenhos de Katelyn Correia & Angela Ngo - <http://www.angelango.com/studio/eames/eames.pdf>
- 3.28. STEELE, James. *Charles and Ray Eames: Eames House. In: Twentieth-Century Houses.* Londres: Phaidon, 1999, pp. 129-130 (fotos da coluna à esquerda); *CASE Study House 1949, Charles Eames. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 66, Nº 12, Dez. 1949, p. 36 (fotos da coluna à direita).
- 3.29. STEELE, James. *Charles and Ray Eames: Eames House. In: Twentieth-Century Houses.* Londres: Phaidon, 1999, p. 176.
- 3.30. JACKSON, Neil. (1996). *The Modern Steel House.* Nova Iorque: Routledge, 2016, p. 62.
- 3.31. SMITH, Elizabeth A. T. *Case Study Houses.* Colônia: Taschen, 2009, p. 207.
- 3.32. James H. Reed - https://www.edwardcella.com/artist/Raphael_Soriano/works/1534
- 3.33. *CASE Study House 1950 by Raphael Soriano, A.I.A. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 67, Nº 8, Ago. 1950, pp. 20-22.
- 3.34. *CASE Study House 1950 by Raphael Soriano, Architect. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 67, Nº 12, Dez. 1950, p. 31.
- 3.35. JACKSON, Neil. (1996). *The Modern Steel House.* Nova Iorque: Routledge, 2016, p. 63.
- 3.36. SMITH, Elizabeth A. T. *Case Study Houses.* Colônia: Taschen, 2009, p. 206.
- 3.37. JACKSON, Neil. (1996). *The Modern Steel House.* Nova Iorque: Routledge, 2016, p. 64.
- 3.38. *CASE Study House 1950 by Raphael Soriano, Architect. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 67, Nº 12, Dez. 1950, p. 31.
- 3.39. Ibid., p. 29.
- 3.40. MCCOY, Esther. *Case Study Houses 1945-1962.* Los Angeles: Hennessey & Ingalls, 1977, p. 77.
- 3.41. Ibid., p. 77.

- 3.42. Ibid., p. 77.
- 3.43. *CASE Study House 1950 by Raphael Soriano, A.I.A. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 67, Nº 8, Ago. 1950, p. 22.
- 3.44. *PROJECT for Case Study House #18 by Craig Ellwood. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 73, Nº 2, Fev. 1956, pp. 20-21.
- 3.45. *CASE Study House 18 by Craig Ellwood Associates. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 74, Nº 4, Abr. 1957, pp. 18-19.
- 3.46. *HAUS in Beverly Hills. In: Bauen+Wohnen*, Zürich, Fev. 1959, p. 60.
- 3.47. *CASE Study House 18 by Craig Ellwood Associates In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 74, Nº 4, Abr. 1957, p. 19.
- 3.48. SMITH, Elizabeth A. T.; SHULMAN, Julius; GÖSSEL, Peter. *Case Study Houses: The Complete CSH Program 1945-1966.* Colônia: Taschen, 2002, p. 242.
- 3.49. SMITH, Elizabeth A. T. *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses.* Cambridge: MIT Press, 1989, p. 3.
- 3.50. JACKSON, Neil. (1996). *The Modern Steel House.* Nova Iorque: Routledge, 2016, p. 93.
- 3.51. *HAUS in Beverly Hills. In: Bauen+Wohnen*, Zürich, Fev. 1959.
- 3.52. *CASE Study House No. 18 by Craig Ellwood Associates. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 75, Nº 6, Jun. 1958, p. 23.
- 3.53. MCCOY, Esther. *Case Study Houses 1945-1962.* Los Angeles: Hennessey & Ingalls, 1977, p. 111.
- 3.54. *CASE Study House No. 18 by Craig Ellwood Associates. In: Arts & Architecture*, Los Angeles, Volume 75, Nº 6, Jun. 1958, pp. 21-29.
- 4.01. Leonardo Finotti - <https://www.archdaily.com.br/br/802165/minimod-catuca-ba-mapa>
- 4.02. <https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/arquitetura/mapa-arquitetos-casas-de-lazer-sp>
- 4.03. Leonardo Finotti - <https://www.archdaily.com.br/br/01-176781/minimod-slash-mapa/57471586e58ecef2ff00006f-minimod-mapa-photo>
- 4.04. <https://www.rothoblaas.com/software>; <https://www.rothoblaas.pt/produtos/fixacao/x-rad>; <https://www.rothoblaas.pt/produtos/fixacao/parafusos/parafusos-estruturas/vgz>
- 4.05. <http://crosslam.com.br/home/?q=downloads>
- 4.06. <https://nbc16.com/news/local/cross-laminated-timber-were-seeing-some-major-growth-factors>
- 4.07. <http://crosslam.com.br/home/>; <http://www.crosslam.com.br/home/?q=content/processo>

4.08. Leonardo Finotti - <https://mapaarq.com/min-cur>

4.09. Ibid.

4.10. Ibid.

4.11. Leonardo Finotti - <https://casavogue.globo.com/Arquitetura/Casas/noticia/2016/07/casa-de-campo-e-construida-em- apenas-tres-meses.html>

4.12. <http://www.casasdecaturcaba.com.br/minimod#a-srie-minimod>

4.13. <https://www.archdaily.com.br/br/01-176781/minimod-slash-mapa/57471586e58ecef2ff00006f-minimod-mapa-photo>

4.14. FRAJNDLICH, Rafael Urano. *MiniMod, Studio Paralelo + Maam, Protótipo móvel, 2011/2013: Indústria e Paisagem. In: AU Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, Ano 28, Nº 234, Set. 2013, p. 31.

4.15. Leonardo Finotti - <https://www.archdaily.com.br/br/01-176781/minimod-slash-mapa/57471586e58ecef2ff00006f-minimod-mapa-photo>

4.16. <https://www.archdaily.com.br/br/01-176781/minimod-slash-mapa/57471586e58ecef2ff00006f-minimod-mapa-photo>

4.17. <https://www.archdaily.com.br/br/802165/minimod-caturcaba-mapa> (planta baixa, perspectiva axonométrica e foto de situação); <https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/arquitetura/mapa-arquitetos-casas-de-lazer-sp> (corte).

4.18. Ibid.

4.19. André Turazzi - <https://mapaarq.com/min-cat-minimod-caturcaba>

4.20. André Turazzi - <https://mapaarq.com/min-cat-minimod-caturcaba>

4.21. Ibid.

4.22. Leonardo Finotti - <https://www.archdaily.com.br/br/802165/minimod-caturcaba-mapa>